This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/

Over dit boek

Dit is een digitale kopie van een boek dat al generaties lang op bibliotheekplanken heeft gestaan, maar nu zorgvuldig is gescand door Google. Dat doen we omdat we alle boeken ter wereld online beschikbaar willen maken.

Dit boek is zo oud dat het auteursrecht erop is verlopen, zodat het boek nu deel uitmaakt van het publieke domein. Een boek dat tot het publieke domein behoort, is een boek dat nooit onder het auteursrecht is gevallen, of waarvan de wettelijke auteursrechttermijn is verlopen. Het kan per land verschillen of een boek tot het publieke domein behoort. Boeken in het publieke domein zijn een stem uit het verleden. Ze vormen een bron van geschiedenis, cultuur en kennis die anders moeilijk te verkrijgen zou zijn.

Aantekeningen, opmerkingen en andere kanttekeningen die in het origineel stonden, worden weergegeven in dit bestand, als herinnering aan de lange reis die het boek heeft gemaakt van uitgever naar bibliotheek, en uiteindelijk naar u.

Richtlijnen voor gebruik

Google werkt samen met bibliotheken om materiaal uit het publieke domein te digitaliseren, zodat het voor iedereen beschikbaar wordt. Boeken uit het publieke domein behoren toe aan het publiek; wij bewaren ze alleen. Dit is echter een kostbaar proces. Om deze dienst te kunnen blijven leveren, hebben we maatregelen genomen om misbruik door commerciële partijen te voorkomen, zoals het plaatsen van technische beperkingen op automatisch zoeken.

Verder vragen we u het volgende:

+ *Gebruik de bestanden alleen voor niet-commerciële doeleinden* We hebben Zoeken naar boeken met Google ontworpen voor gebruik door individuen. We vragen u deze bestanden alleen te gebruiken voor persoonlijke en niet-commerciële doeleinden.
+ *Voer geen geautomatiseerde zoekopdrachten uit* Stuur geen geautomatiseerde zoekopdrachten naar het systeem van Google. Als u onderzoek doet naar computervertalingen, optische tekenherkenning of andere wetenschapsgebieden waarbij u toegang nodig heeft tot grote hoeveelheden tekst, kunt u contact met ons opnemen. We raden u aan hiervoor materiaal uit het publieke domein te gebruiken, en kunnen u misschien hiermee van dienst zijn.
+ *Laat de eigendomsverklaring staan* Het "watermerk" van Google dat u onder aan elk bestand ziet, dient om mensen informatie over het project te geven, en ze te helpen extra materiaal te vinden met Zoeken naar boeken met Google. Verwijder dit watermerk niet.
+ *Houd u aan de wet* Wat u ook doet, houd er rekening mee dat u er zelf verantwoordelijk voor bent dat alles wat u doet legaal is. U kunt er niet van uitgaan dat wanneer een werk beschikbaar lijkt te zijn voor het publieke domein in de Verenigde Staten, het ook publiek domein is voor gebruikers in andere landen. Of er nog auteursrecht op een boek rust, verschilt per land. We kunnen u niet vertellen wat u in uw geval met een bepaald boek mag doen. Neem niet zomaar aan dat u een boek overal ter wereld op allerlei manieren kunt gebruiken, wanneer het eenmaal in Zoeken naar boeken met Google staat. De wettelijke aansprakelijkheid voor auteursrechten is behoorlijk streng.

Informatie over Zoeken naar boeken met Google

Het doel van Google is om alle informatie wereldwijd toegankelijk en bruikbaar te maken. Zoeken naar boeken met Google helpt lezers boeken uit allerlei landen te ontdekken, en helpt auteurs en uitgevers om een nieuw leespubliek te bereiken. U kunt de volledige tekst van dit boek doorzoeken op het web via `http://books.google.com`

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06910167 7

John Lincklaen

Cazenovia, N.Y.

NATUURKUNDIGE
L E S S E N,
DOOR
PROEFNEEMINGEN
BEVESTIGD,

Tot opheldering van allerley dagelyks voorkomende Zaaken;

DOOR DEN HEER ABT

NOLLET,

Lid van de Koninklyke Akademie der Weetenschappen van Parys en van de Koninklyke Societeit van Londen.

Uit het Fransch vertaald.

ZESDE DEEL.

EERSTE STUKJE.

Te AMSTERDAM,
By de Wed. K. VAN TONGERLO en Zoon.
M D C C L X V I I.

105592
1899

KORTE

INHOUD

VAN DIT

STUKJE.

AGTTIENDE LES.

Over de Beweegingen der Hemellichten, en de Verschynselen, die daar door veroorzaakt worden.

INLEIDING. *Beschouwing van den Starrenhemel en deszelfs Luister.* 1. *Eerste oorsprong der Starrekunde.* 2. *Zy leert ons den Tyd afmeeten; en den Lof des Scheppers.* 4. *Oogmerk van den Schryver.* 5. *Wat men door Starrekundig stelzel of Hemelgestel verstaat.* 7. *Stelzel van* Ptolomeus. 8. *Beschryving van het* Planetarium *of* Orrery. 12. *Voordeel van dit Werktuig boven de beweegende Hemelklooten, tot onderwys in de Starrekunde.* . . . 16

 EER-

KORTE INHOUD VAN HET ZESDE

EERSTE AFDEELING.

Algemeen Denkbeeld van de Hemellichten en derzelver Verschynselen volgens het ſtelzel van *Copernicus*.

I. VERTOONING. *Het ſtelzel van* Copernicus *op het* Planetarium *vertoond.* . . 18

GEVOLGEN. *De Hemellichten in twee zoorten, Lichtende en Verlichte Ligbaamen, onderſcheiden.* 20. *Vaſte Starren.* 21. *Dwaalſtarren.* 22. *De vaſte Starrèn zyn niet alle even ver van ons.* 23. *Blaauwe kleur van den Hemel.* 23. *Word door den Dampkring veroorzaakt, die de Blaauwe ſtraalen te rug kaatſt.* 24. *Het Water in een diepe Kom of Gragt vertoont zig Blaauwagtig.* 26. *Dampen en Miſt doen Zon en Maan Rood ſchynen.* 27. *Wy verbeelden ons in 't Middelpunt te zyn van 't Heelal.* 27. *Even als iemand, die op een ruime en open vlakte ſtaat.* . 28

De kennis der vaſte Starren is de grondſlag der Starrekunde. 30. *Lyſt der vaſte Starren van* Hipparchus. 31. *Geſtarnten van* Ptolomeus. 32. *De twaalf Geſtarnten van den Dierenriem.* 33. *De Geſtarnten of Hemeltekenen van het Noorder Halfrond des Hemels.* 35. *De Geſtarnten van het Zuider Halfrond.* 36. *Loſſe Starren.* 36.

36. *Nieuwlyks ontdekte Zuidergestarnten.* 37. *Lyst der vaste Starren van* Flamsteed. 38. *Gestarnten van* la Caille. 38. *Starrekaarten van* Bayer. 39. *Met het bloote Oog zien wy aan een held'ren Hemel pas* 1200 *Starren.* . 40

De vaste Starren schynen niet alle even groot. 41. *Veranderlyke en Nieuwe Starren* 42. *Rangverdeeling in zes soorten.* 43. *Starren van de eerste Grootte.* 46. *Eigen Naamen der voornaamste Starren.* 47. *Kenmerken om de vaste Starren en de Dwaalstarren van malkanderen te onderscheiden.* 50. *Nevelagtige Starren, en Melkweg.* 50. *De Starrenhemel draait niet.* . 52

De Zon schynt een Vuurkloot. 55. *Haar werking.* 56. *Vertoont zig als een platte schyf.* 57. *Grootte van de Zon.* 58. *De Zonneschyf vertoont zig grooter en kleinder van omtrek.* 58. *Zonnevlekken.* 59. *Zy draait om haar As, in* 25½ *dagen.* 60. *Dierenriems Licht.* . . 62

Dwaalstarren zyn duistere Ligbaamen. 63. *Hoofd- en mindere Dwaalstarren.* 64. *Ring van* Saturnus. 65. *Grootte der Dwaalstarren.* 65. *Boven en Beneden Dwaalstarren.* 66. *Haare Afstanden en Kringswyze beweeging* 67. *Omloopstyd: Loopkring.* 68. *Loop der Hoofd- en mindere Dwaal-*

Dwaalſtarren uit de Zon gezien. 69. *Omlooptyden der Hoofddwaalſtarren.* 70. *Ontdekking der Wagters van* Jupiter *en van* Saturnus. 71. *De Verduiſteringen van* Jupiters *Wagters zeer dienſtig om de Langte der Plaatzen op de Aarde te bepaalen.* 73. *Middelſtanden der Hoofddwaalſtarren van de Zon, en der Wagters van hun Hoofddwaalſtarren.* 75. *Eerſte Regel van* Kepler: de vierkanten der Omlooptyden zyn als de Taarlingen der Afſtanden. 76. *Tweede Regel van* Kepler: *de* Tyden der afgeloopen Boogen zyn als de Inhouden der Driehoeksperken. 77

De Dwaalſtarren Wentelen om haar eigen Aſſen. 78. *De Maan Wentelt zeer traag, en in* $27\frac{1}{3}$ *Dagen maar eens om; juiſt in den zelfden Tyd, dien ze aan haar Omloop om de Aarde beſteedt.* 80

Gezigtſtanden, Aſpecten, *der Dwaalſtarren.* 80

II. VERTOONING. *De verſchillende Gezigtſtanden van* Mars *en van de Aarde op het Konſttuig vertoond.* . . . 81

GEVOLGEN. *De Dwaalſtarren verwiſſelen allen onophoudelyk van Gezigtſtanden.* 83. Conjunctie *of Zamenſtand.* 84. Oppoſitie *of Tegenoverſtand.*

stand. 84. *Dwarsstanden, derde, vierde, vyfde* Aspect. 84. *Schyngestalten of* Phases, *van* Venus, *en van* Mercurius. . 85.

De Loopkringen der Dwaalsterren zyn geen Cirkels maar Langronden, Ellipses. . 87

III. VERTOONING. *De Langronde Loopkringen der Dwaalstarren op het Konsttuig vertoond.* 88

Gevolgen. *Uitmiddelpuntigheid der Loopkringen van de Hoofd- en mindere Dwaalstarren.* 90. *Verste en Naaste Zonpunt, en Middelafstand:* Aphelie, Perihelie. 90. *Verste en Naaste Punten van Maan en Wagters: Verste en Naaste Aardpunt* Apogée, Perigée. 91. *Koppelpunten: en Koppelpunts Lyn.* 92. *De schynbaare grootte der Hemellichten verandert naar hun verschillenden Afstand.* . . . 93

Zy Loopen geen gelyke Boogen af in gelyke Tyden. 94. *Voortgang, Teruggang, Stilstand der Dwaalstarren.* . . 95

IV. VERTOONING. *Schynbaar ongeregelde Loop van* Mars, *uit de Aarde gezien, vertoond op het Konsttuig.* . . . 96

Gevolgen. *Waare en Schynbaare Plaats van een Dwaal-*

Dwaalſtar is in den Zamenſtand en Tegenoverſtand (Conjunctie *en* Oppoſitie) *dezelfde*. 98 *Vertraagde en weer Verſnellende Loop van een Dwaalſtar*. 99. *Verſnelde en weer Vertraagende Loop*. 100. *Stilſtand en te Ruggang*. 101. *Zy ontſtaan uit de Beweeging van de Dwaalſtar beide en van de Aarde*. 102. *Veronderſtelling van* Ptolomeus *om die Verſchynſelen te verklaaren*. . . . 103

V. VERTOONING. *De ſchynbaar ongeregelde Loop van een Dwaalſtar door middel van een Bycirkel* (Epicycle) *vertoond*. . 104

Gevolgen. *De Verſnelling, Vertraaging, Stilſtand, en te Ruggang van de Dwaalſtarren zyn door middel van Bycirkels, volgens* Ptolomeus *ſtelſel, eenigermaate te begrypen*. 105. *Dog 't ſtrydt met de Eenvoudigheid die de Natuur in al haare Werken doet uitblinken*. 107

De Loopkringen der Dwaalſtarren liggen alle in verſchillende Vlakken. . . 103

VI. VERTOONING. *Het Vlak van den Loopkring der Aarde is het zelfde als dat van den Zonneweg*. . . . 110

De Helling vertoond van het Vlak van den Loop-

Loopkring eener Dwaalſtar op dat van den Zonneweg. . . . 111

Gevolgen. *Breedte der Dwaalſtarren.* 112. *Noorder en Zuiderbreedte.* 112. *Knoopen of Snypunten.* 113. *De Loopkringen der Dwaalſtarren veranderen en verplaatzen zig niet.* . 114.

Staartſtarren 115. *Kern, Hair, en Staart van een Staartſtar.* 118. *Haar Loopkringen zyn zeer langwerpige Langronden.* 119. *En vallen op zeer verſchillende wyzen op den Zonneweg.* 120. *Zy loopen dikwils tegen de Orde der Tekenen.* 121. *De Voorzegging van haar wederkomſt vervuld.* 121. *Zy Voorbetekenen niets.* 122

TWEEDE AFDEELING.

Nader beſchryving van de Beweegingen van de Zon, de Aarde, en de Maan: de Verſchynſelen daar door veroorzaakt.

By de Beweegingen van de Zon, Aarde, en Maan hebben wy 't meeſte belang. . 123

VII. VERTOONING. *De Dagelykſche Omwenteling der Aarde om haar As vertoond: en Verſchillende Verſchynſelen op Verſchillende Plaatzen des Aardbodems daar door veroorzaakt.* 124

Gevolgen. *De Aarde is een Klootrond of byna Klootrond Ligbaam.* 129. *De Rondheid der Aarde bepaalt ons Gezigt binnen een bepaalden en niet zeer grooten Kring.* 131. *Denkbeeld van den Gezigteinder.* 134. *Natuurlyke en Zigtbaare Gezigteinder.* 135. *Aspunten van den Gezigteinder:* Zenith *en* Nadir. 137. *Aspunten der Aarde. Noord en Zuidpool.* 137. *Evennagtlyn der Aarde.* 139. *Gezigt op die Lyn van den loop der Starren, Zon en Maan.* 140. *Aspunten en Evennagtcirkel des Hemels.* 142. *Breedte cirkels: Loodregte Aardbol* (Sphere Droite). 143. *Middag-Boog, Graaden van Langte.* 144. *Evenaarsbreedte* (Declinatie) *van Zon, Maan, en Dwaalſtarren.* 147. *Dag en Nagt op de Evennagtlyn of Loodregten Aardbol altyd even lang.* 148. *Schuinſe en Evenwydige Aardbol* (Sphére Oblique & Parallele). 149. *Verſchynſelen van de vaſte Starren, en van Zon, Maan, en Dwaalſtarren door de Dagelykſche Omwenteling van den ſchuinſen Aardbol veroorzaakt.* 151. *Verſchynſelen van dezelfde Hemellichten veroorzaakt door een Evenwydigen Aardbol.* 157

VIII. VERTOONING. *De Jaarlykſche Loop der Aarde om de Zon op het Konſttuig vertoond.* 160. *de ſchynbaare Loop der Zon door de twaalf Tekenen van den Dierenriem.* 161. *De Zon op de Evennagtlyn, en op de Keerkringen van den Kreeft*

en den Steenbok. 163. *By den Evenaar zyn de Dagen en Nagten even lang het gantsche Jaar door.* 166. *Onder de Aspunten bestaat het gantsche Jaar maar uit eenen Dag en uit eenen Nagt.* 167. *Het Langen en Korten der Dagen, en Dag en Nagt tweemaal 's Jaars even lang buiten de Keerkringen.* . . . 168

Gevolgen. *Agterwaarts wyking der Nagteveningen.* 171. *Verschil tusschen de 12 Gestarnten en de 12 Tekenen van den Dierenriem.* 174. *De Dagelyksche Loop der Zon is trager dan die der vaste Starren: 's Zomers ziet men een anderen Starrenhemel dan 's Winters.* 176. *De Zon schynt zig langer in de Noordelyke Tekenen op te houden, dan in de Zuidelyke: de Zomer langer dan de Winter.* . . . 180

De Zon de beste Tydmeeter. 181. *Natuurlyke Dag.* 183. *Waare en Middelbaare Tyd en Tydsvereffening.* 184. *Uurtelling, Dag, Nagt, Schemerlicht.* 185. *'t Schemerlicht maakt den Dag langer.* 188. *De Straalbreeking verlengt den Dag.* 189. *Dagen der Week*: Feriën. 190. *Zonnemaanden of Almanaksmaanden.* 191. *Zonnejaar; Gemeenjaar, Schrikkeljaar.* 193. *De Tydrekening of Almanak door Paus* Gregorius XIII. *verbeterd.* 195. *Zonnecirkel, en wyze om dien te vinden.* 198. *Zondagsletter, in een Gemeen*

en in een Schrikkeljaar. 200. *Weekletter en eerste Dag der Maand.* 202. *De vier Jaargetyden, tusschen en buiten de Keerkringen.* 204. *Aanmerkingen over de Oirzaaken der Zomerhette en Winterkoude.* 205. *Verzengde, Bevroozen, en Gemaatigde Lugtstreek.* . . 208

IX. VERTOONING. *De Loop en Verschynzelen der Maan op 't Konsttuig vertoond.* . 210

Gevolgen. *Maandelyksche, en Dagelyksche schynbaare Loop der Maan.* 211. *Kringtydsche Maand, en Koppel-Maand of Maneschyn.* 214. *Schyngestalten; Wassenaar, eerste Kwartier, volle Maan, laatste Kwartier.* 215. *De Aarde strekt de Maan voor een Maan.* 218. *De Maan komt dagelyks laater op.* 219. *Draait om haar As.* 220. *Slingering* Libration, *van de Maan.* 221. *By ieder Nieuwe en volle Maan valt geen Zons of Maans verduistering voor.* 221. *Maancirkel, of Gouden getal.* 223. Epacte, *of Maans ouderdom.* 226. *Ouderdom van de Maan op ieder dag 't gantsche Jaar door.* . . 229

Oirzaaken der Zons en Maans verduisteringen. 232 *Maans verduistering: Gedeeltelyke, Geheele, Middelpunt verduistering.* 234. *De Maan, schoon geheel verduisterd, blyft zigtbaar en ver-*

toont zig Roodagtig. 236. *Zons verduistering.* 237. *Ring-verduistering, Gebeele, en Duur-verduistering.* 239. *De Zon begint aan den Westelyken, de Maan aan den Oostelyken Rand te verduisteren.* 240. *Schaduws ingang, Midden der verduistering, Schaduws-uitgang, drie aanmerkelyke Tydstippen.* 241. *Duimen der verduistering.* 242. *Zons verduistering niet overal te zien, als die der Maan.* . 243

Oirzaaken der Hemelsche Beweegingen. 244. *De Middelpuntkragten zyn oirzaak dat een Ligbaam een Cirkel, een regelmaatig Langrond, of Onregelmaatig beschryft.* 246. *Alle Hemellichten worden door twee kragten, dog die telkens van onderlinge Evenredigheid veranderen, gedreeven.* 248. *Gissingen over den oirsprong dier kragten.* 249. Newtons *manier van onderzoeken.* 250. *Aantrekkingskragt.* 252. *Haar Eigenschappen door* Newton *in de Hemelsche Ligbaamen gevonden.* 254. *Zwaarigheden tegen dezelve als ingeschapen eerste oirzaak der beweeging.* 256. *Eb en Vloed, besluiten deeze Les.* 259

NEGENTIENDE LES.

Over de Eigenschappen van den Zeilsteen.

Wonderbaare Eigenschappen van den Zeilsteen. 262.

262. *Oirsprong van den Zeilsteen.* 265. *Steenagtige aart.* 266. *Kleur, Hardheid en Zwaarte.* 267. *Hoe men de Kragt en Poolen van een Zeilsteen ontdekt.* . . . 268

EERSTE EIGENSCHAP VAN DEN ZEILSTEEN.

De Zeilsteen trekt het Yzer aan.

I. PROEFNEEMING. *Een Zeilsteen, boven Yzervylsel gebouden, trekt het aan zig.* 269

II. PROEFNEEMING. *De Zeilsteen lokt een dryvend Zwaantje.* . . 270

AANMERKINGEN. *Een met zyn toerusting gewapende Zeilsteen heeft merkelyk meer kragt dan een bloote ongewapende.* . . 271

De Aanraaking geschiedt aan den blooten steen zelf niet. 272. *De toerusting moet uit Yzer zyn.* 272. *De kleine Zeilsteenen zyn naar Evenredigheid kragtiger dan de groote.* 274. *De stand der Poolen, en wyze van Toerusting doet 'er mede toe.* 275. *De Zeilsteen trekt niets dan Yzer.* 275. *De Zeilsteen is geen Geneesmiddel voor Wonden of Ziekten.* 278. *Men kan 'er de Metaalen mee schiften en zuiveren.* 279. *Oirzaak van 't springen*

gen der Kruidmolens. 280. *Ingebeelde Zeilsteenbergen, die de Schepen aantrekken.* . 281

TWEEDE EIGENSCHAP VAN DEN ZEILSTEEN.

Twee Zeilsteenen trekken zig aan of stooten zig wederzyds af, naar dat men hun Poolen naar elkander gekeerd houdt.

III. PROEFNEEMING. *Een Zeilsteen, en een Schuitje op 't Water dryvende, door een anderen aangetrokken en afgestooten.* 283. *De verschillende Poolen naar elkander toegehouden, maaken* Aantrekking; *dezelfde Poolen*, Afstooting. 283

IV. PROEFNEEMING. *Een Zeilsteen op een draaienden wyzer door een anderen gelokt en weggedreeven.* 284

AANMERKINGEN. *De Poolen moeten niet te naa aan een gebragt worden.* 285. *De Zeilsteenkragt is door geen tusschenbeletzel te verhinderen.* 286. *Zy dringt door de vaste Ligbaamen heen: de Zeilsteen onder een Papier met Yservylsel.* 286. *Zy dringt door 't Glas en allerhande Vogten: een Wyzertje midden in een Glas met water staande draait naar den Zeilsteen.* 287. *Zy dringt door de Vlam: een wyzertje, met vlam van aan-*

ge-

gestooken Wyngeest van alle zyden omringd, volgt al draajende den Zeilsteen. 287. *Uurwerk, waarop een Staalen Vlieg, langs de Wyzerplaat voortglydende, de uuren aanwyst.* . 288

DERDE EIGENSCHAP VAN DEN ZEILSTEEN.

Hy deelt zyn kragt en Eigenschappen aan het Yzer mede.

V. PROEFNEEMING. *De Zeilsteenkragt door Aanstryking aan Yzeren Plaatjes en Staafjes meegedeeld.* 289. *Een* Konstzeilsteen (aimant Artificiel): *van volkomen dezelfde werking als een Natuurlyke.* . . 291

AANMERKINGEN. *De Kragts medeeling vermindert de kragt van den Zeilsteen niet.* 292. *Verscheiden Oorzaaken waar door een Zeilsteen verzwakt.* 292. *Onderscheid tusschen* Sterke *en* Edelmoedige *Steenen.* 293. *Manier van 't Yzer aan den Zeilsteen te stryken.* 294. *Staalen Kompasnaalden beter dan Yzeren.* . 294

De Konstzeilsteen werkt niet Evenredig aan 't getal der Plaatjes. 295. *Hy deelt de kragt beter mêe dan de Natuurlyke.* 296. *Voordeeligste gedaante van een Zeilsteen.* 297. *Een Konstzeilsteen*

steen is Gewapend merkelyk sterker van Kragt dan Ongewapend; Uitvinding van Nollet. 297. *Konstzeilsteen van den Heer* Knight *en Proeven daar meê gedaan.* 298. *Staal, Glasbard gemaakt, vat meer Zeilsteenkragt dan Staal Blaauw ontlaaten; op Week Yzer.* 299. *'t Verwikkelen en Verplaatzen der Poolen van een Natuurlyken Zeilsteen.* 301. *Zeilsteen staafjes van den Heer* Knight: *door den Heer* Duhamel *nagemaakt.* 302. *Zeer Werkzaame Konstzeilsteenen uit twee Bosjes Staalen staafjes zamengesteld.* 310. *Konstzeilsteen van den Heer* Bazin, *als een Hoefyzer.* 311. *Manier om de Staafbosjes aan den Konstzeilsteen van den Heer* Knight *te stryken.* 312

VIERDE EIGENSCHAP VAN DEN ZEILSTEEN.

Hy keert een zyner Poolen naar 't Noorden, en den anderen naar 't Zuiden.

VI. PROEFNEEMING. *Een Zeilsteen op 't Water dryvende; en een wel Aangestreeken Kompas-*

naald op een ſtyltje vry draajende, keeren altoos eenen hunner Poolen naar het Noorden, en den anderen naar het Zuiden. . 314

AANMERKINGEN. Streekwyzing, (*Direction*) *de nuttigſte Eigenſchap van den Zeilſteen; inzonderheid in de Zeevaart.* 315. *Uitvindingen van 't Kompas.* 317. *Beſchryving van 't Zeekompas: de Roos, Toeſtel daarze op hangt, en Kompasdoos.* 319. *De Roos legt in weerwil van 't ſlingeren van 't Schip altyd Waterpas.* 321

Zakkompasjes 322. *Zonnewyzertjes met Kompasjes.* 323. *Miswyzing van 't Kompas.* 324. *Jaarlykſche en Dagelykſche Verandering der Miswyzing.* . . . 326

VYFDE EIGENSCHAP VAN DEN ZEILSTEEN.

De Pool, die naar 't Noorden ziet, helt ook naar de Aarde.

VII. PROEFNEEMING. *Een in Evenwigt Waterpas gehangen Naald, helt, na 't Aanſtryken,* *met*

met haar Noorder punt nederwaarts. 331

AANMERKINGEN. *De Helling verschilt op verschillende plaatzen, en is sterker naar de Noorder Landen.* 336. *Middel tegen 't hellen der Kompasnaalden op Zee.* 338. *Helling onder den Evenaar en in de Zuiderstreeken.* . 339

Over de Oirzaaken van de Zeilsteenkragt.

De Zeilsteenstoffe. . . 342

VIII. PROEFNEEMING. *Yzervylzel op een Zeilsteen gestrooid, vormt zig ter wederzyde in halve kringen, die naar zyn Poolen loopen.* 343

AANMERKINGEN. *Uit een Invloed der Zeilsteenstoffe.* 345. *Eigenschappen van die stoffe.* 345. *Gevoelen van* Descartes *over derzelver Aart en Oirzaak van Werking tot verklaaring der Verschynsels.* 347. *Zwarigheden tegen dat Gevoelen met bekende Voorbeelden opgehelderd.* 349. *Gedagten van den Heer* Halley. 353. *De Streekwyzing niet alleen maar ook de Helling*

 der

der Naald volgens die Veronderstellingen opgelost. 354. *De Zeilsteenstoffe werkt ook Loodregt nederwaarts.* . . 356

IX. PROEFNEEMING. *Een Yzeren Roede, Loodregt op en neer gebouden, trekt met baar Uiteinde een Zeilsteennaald aan, of stootze af.* 357

AANMERKINGEN. *Een Yzeren Staaf krygt, door baar alleen Loodregt op en neer of zelfs maar schuins te bouden, Zeilsteenkragt.* 358. *De Aantrekking van bet Yzer door den Zeilsteen uit den Omloop der Zeilsteenstoffe opgelost, dog niet zonder zeer gewigtige zwaarigbeden.* 360. *De Zeilsteenkragt bangt van een byzondere Gesteltenis der inwendige deelen af.* 362

X. PROEFNEEMING. *Een Yzerdraad, gints en berwaarts in verscheiden bogten geboogen, krygt, daar men 't afbreekt, Zeilsteenkragt.* 364

XI. PROEFNEEMING. *Een Yzeren Roede, zagtjes met een Yzeren Hamertje in een Loodregten Stand van boven tot beneden geslagen, krygt*

krygt Zeilsteenkragt, *en Zeilsteenpoolen; die zelfs Verwisselbaar zyn.* . 365

AANMERKINGEN. *De Trilling en Schuddingen veranderen de inwendige Gesteltenis der Deelen.* 366. *Gevoelen van den Heer* Dufay *over de inwendige gesteltenis der deelen, en de verandering, die 'er by 't ontvangen der Zeilsteenkragt in voorvalt.* 367. *Gedagten van den Heer* de Reaumur. *Standerts van Torenkruissen; Yzerschaaren, Priemen, Drilletjes; Yzeren Spaden, Tangen, krygen Zeilsteenkragt.* 372. *Verklaaring dier Verschynsels uit beide Veronderstellingen.* 372. *Het Yzer is altyd met Zeilsteenstoffe omringd.* 373. *De Zeilsteen trekt sterker, als er veel ander Yzer naby is.* . 374

DRUKFEILEN.

Bladz. 17. regel 16. Denkſel, lees denkbeeld.
45. Aantek. 3. 1655. — 1605.
47. Aantek. 1. van den kleinen Beer, lees van den Staart van den kleinen Beer.
47. Aantek. 8. *Algos* — *Algol*.
74. 3. alleen — allen.
89. 9. Zonnetje — Tonnetje.
263. 3. Zomtyds of, — of zomtyds.
264. 13. alleen — aleer.
268. 2. Zeſſteen — Keiſteen.
307. Aantek. 12. leg — lag.
19. van 70 Graaden — van 20 Graaden.

VER-

VERKLAARING

DER

PLAATEN.

AGTTIENDE LES.

Plaat 1.

Figuur 1. Denkbeeld van de Langte van den weg, dien een Lighaam afloopt, dat rondom een Middelpunt draait, *c*. Middelpunt. A Lighaam, dat rondom dat Middelpunt loopt. ABD. Weg, of omtrek van den Cirkel dien het in zyn Omloop beſchryft. Deeze Weg is meer dan zes maal langer, dan die uit A naar C. Want dewyl de omtrek van een Cirkel ſtaat tot deszelfs Middellyn als 22 tot 7, zal ABD ſtaan tot de halve Middellyn AC als 22 tot $3\frac{1}{2}$.

Figuur 3. Afbeelding van de groote Hemelblaauwe

Plaat van het *Planetarium*, met haar Standerts en derzelver Bosſen.

1. Holle Staalen Standert in 't Middelpunt van de Plaat. 2. Binnenſte Koperen Bos, die op denzelven geſchooven is. 3. Buitenſte Bos, die een weinig korter is. Deeze Bosſen, waar op de Armen met hun Dwaalſtarren gezet worden en ſluiten, draaijen met dezelven vry in malkanderen en rondom den Standert, en worden door 't binnenraderwerk in beweeging gebragt. 4. Standert van den Maankring. 5. Koperen Bos, die hem omvangt, en met de Maan, wiens Arm 'er opgeſchoven wordt, door 't ronddraaijen van de Hemelblaauwe Plaat, zynen omloop doet.

Figuur 4. F, E, Koffer en Lade, waar in de gantſche Toeſtel van 't *Planetarium*, en alle deszelfs ſtukken, elk met zyn byzondere Letter, gelyk hier A, gemerkt, bewaard en weggeſlooten worden.

Figuur 5. Toeſtel tot Vertooning van het Stelſel van *Copernicus*.

S. Ver-

☉. Vergulde Kloot, die met den Steel A in den Hollen Standert, in 't Middelpunt van de Hemel-blaauwe Plaat, ingelaaten, de Zon verbeeld. ☿. *Mercurius*. ♀. *Venus*. ♁. De Aarde met haar Maan. ♂. *Mars*. ♃. *Jupiter* met zyn vier Wagters. ♄. *Saturnus* met zyn vyf Wagters of Maanen. De Witte of verlichte Halfronden van alle deeze Dwaalſtarren zyn naar de Zon, de Zwarte of Duiſtere van haar afgekeerd.

Plaat 2.

Figuur 2. Afbeelding van het *Planetarium* of *Orrery* van den Heer *Nollet*. De Bovenrand van de Twaalfzydige Kas beſtaat uit Drie Platte Ringen of cirkels, elk Agt Graaden boven malkander, om de gantſche Breedte van den Dierenriem te verbeelden, en de Middelſte den Zonweg of Taankring: op ieder van welke twee Verdeelingen de eene van 365, de andere van 360 Graaden, de twaalf Tekens van den Dierenriem geſneeden zyn. Op de groote Hemelblaauwe Plaat ſtaan alle de Dwaalſtarren en de Zon naar Evenredigheid van elks byzondere grootte afgebeeld. In het Vak, daar het Beeld van den Ram op getekend is, ziet men het Handvat, daar het Raderwerk, binnen in de Kas, tot het ronddraa-

jen der Dwaalstarren door in beweeging gebragt wordt.

Plaat 3.

Figuur 6. Afbeelding van de Orde, Afstanden, en Loopkringen van de Hoofd- en mindere Dwaalstarren volgens *Copernicus*, of algemeene Schets van zyn Waereldgestel. De twaalf Tekenen van den Dierenriem en de Dwaalstarren zyn aan hun Merktekenen te kennen. De Dwaalstarren volgen elkanderen van de Zon af, die in het Middelpunt staat, in deeze Orde: *Mercurius*, *Venus*, de Aarde met de Maan, *Mars*, *Jupiter* met zyn vier, en *Saturnus* met zyn vyf Wagters. Aan de beide zyden van het Waereldgestel staan de Dwaalstarren in de Evenredigheid van elks byzondere Grootte afgebeeld. H G vertoont den Ring van *Saturnus*.

Figuur 7. De Zonnevlakken zyn geen losse Bollen die om de Zon draaijen; maar zyn plat en liggen op de Oppervlakte zelve. S de Zon. T de Aarde. Indien het Bollen waren zou derzelver Gezigthoek in T, 't zy vlak voor het Middelpunt van de Zon, 't zy ze aan den Rand der Zonneschyf waren, de zelfde blyven; daar ze nu in 't laatste geval zig smaller ver-

too-

toonen. AB gedeelte van den Loopkring om de Zon, waar in de Bollen zouden zigtbaar zyn, veel korter dan BCA, waar in ze onzigtbaar zouden wezen; daar de Zonnevlakken, nu, een genoegzaam even langen Tyd onzigtbaar zyn als zigtbaar.

Figuur 8. De Verduisteringen van de Wagters van *Jupiter* gebruikt, om de Langte der plaatzen op Aarde, en haar verschillende Legging Oost en Westwaarts te bepaalen.

ABC. Evennagtlyn der Aarde. A, B, twee verschillende Plaatzen op de Aarde, daar men de Verduistering van een der Wagters waarneemt. ♃ *Jupiter*. P. Zyn Wagter die verduisteren zal. A en B zien het beiden op het zelve oogenblik, en 't verschil der Uuren of Minuuten, en Sekonden, die A en B, ieder op zyn plaats, op dat oogenblik telt, wyst het Verschil der Graaden van Lengte tusschen A en B aan.

Plaat. 4.

Figuur 9. Regel van *Kepler*. De Tyden der Afgeloopen Boogen staan tot malkander als de Inhouden der Driehoeks perken: of de Tyd, die een Dwaalstar be-

E. Arm, op de buitenste of groote Bos geschooven; die aan zyn uitend de Dwaalstar P draagt.

F. Tonnetje of Trommeltje, dat, met zyn Dwaalstar P, op den Arm voor en agterwaarts verschuiven kan.

G. Katrolschyfje, dat met zyn Spilletje in een Gaatje op de Hemelblaauwe Plaat, niet ver van 't Middelpunt, is ingelaaten. Een Koppelsnaar, die dit Schyfje teffens aan weerzyde omvat, loopt van den Middelpunts Standert om het Trommeltje F. Door het omdraajen van den Arm E, word het Trommeltje F, dewyl de Snaar van het Schyfje G, dat op zyn plaats blyft staan, vastgehouden wordt, voorwaarts getrokken, en toont dus de Dwaalstar P de Zon S nader; gelyk zy 'er na een halven Omloop, wanneer de Snaar weer verslappende het Trommeltje F door een Veer, of anderszins, agterwaarts getrokken wordt, weder van afwykt; en dus rondom de Zon een in zig zelve loopende kromme Lyn, die een Langrond (*Ellipse*) is, beschryft; in wiens eene Brandpunt de Zon staat.

Figuur 13. Een Dwaalstar schynt geen gelyke Boogen in gelyke Tyden door te loopen.

S. Zon

punt van de Hemelblaauwe Plaat ſtaat en de Zon verbeeld. B Arm van de Dwaalſtar *Mars*. C Arm die de Aarde draagt.

Door de Boſſen 3 en 2, (Plaat 1 fig. 3) daar deeze Armen opgeſchooven zyn, te doen draajen, loopen *Mars* en de Aarde, ieder in haar byzonderen Omlooptyd, om de Zon, en vertoonen alle de Verſchillende Wederzydſche Gezigtſtanden, *Aſpecten*; als *Conjunctie* of Zamenſtand, *Oppoſitie* of *Tegenoverſtand*, en allerhande zoorten van Dwarsſtanden.

Figuur 11. Schyngeſtalten (*Phaſes*) van *Venus*.

S. De Zon in 't midden van den Loopkring van *Venus*. T Aarde, waar uit haar Schyngeſtalten gezien worden: Gehoornd, Half verlicht, Geheel verlicht of Vol: naar maate dat zy haar verlicht Halfrond min of meer derwaarts keert.

Figuur 12. Werktuig om de Loopkringen der Dwaalſtarren als Langronden te vertoonen.

S. Zon die op haar gewoone plaats in 't Middelpunt van de Hemelblaauwe Plaat ſtaat.

E. Arm,

Figuur 15. De Loop van een Dwaalſtar in een Bycirkel (*Epicycle*) volgens het Stelzel van *Ptolomeus* vertoond.

D D. Katrolſchyf op het Middelpunt der Hemelblaauwe Plaat vaſtgezet. F Arm met een Draaiſchyfje aan 't end; waar aan een kleiner Arm vaſt is, die een Dwaalſtar draagt. De gekruiſte Koppelſnaar loopt om beide Schyven, en doet, als de groote Arm omgevoerd word, de kleine Schyf draajen; en daar door het Dwaalſtarretje Bycirkels maaken. S. verbeeldt hier de Aarde, die volgens *Ptoloméus* in 't Middelpunt zou ſtaan van 't Waereld-geſtel.

Plaat 5.

Figuur 16. *Epicycloïde* of *Bycirkeltrek*; kromme Lyn, welke een Dwaalſtar, die volgens *Ptoloméus* op haar Loopkring Bycirkels maakt, beſchryft; en eenigermaate reden geeft van derzelver Verſnelling, Vertraaging, Stilſtand en te Rug gang.

T. de Aarde, Middelpunt van haar Loopkring, van waar haar Loop wordt waargenomen. A Plaats daar haar

haar Loop geregeld is. A, C, D, daar zy in haar Loop schynt te Versnellen. E daar ze weer vertraagt. F daar ze stil schynt te staan. FG daar ze te Ruggaat. De Beweeging van den grooten Cirkel of eigentlyke Loopkring geschied naar de Linker hand, van TA naar TE.

Figuur 17. Vertooning hoe het Vlak van den Loopkring der Aarde net in 't Vlak valt van den Zonneweg.

H, H. Twee Pylaartjes, die een Koperen, hier Waterpas Staanden, Ring draagen. S de Zon in 't midden van het Waereldgestel. I Arm, op de buitenste Koperen Bos geschooven, die met zyn Punt vlak op den Middelcirkel van den Dierenriem of Zonneweg wyst. T Aarde, die met den Arm rondgedraaid een Loopkring beschryft, wiens Vlak juist het zelfde is, als het Vlak van den Zonneweg; hier door de gestippelde Lyn verbeeld.

Figuur 18. Instelling of schuinse Stand van het Vlak van den Loopkring eener Dwaalstar op het Vlak van den Zonneweg vertoond.

H, b. De twee Pylaartjes met den Koperen Ring, die hier schuins staat, en op het Vlak van den Zonneweg helt. I Arm, wiens Punt, nu, een plaats op den Dierenriem beneden den Zonneweg, dan een boven den zelven aanwyst. P Dwaalstar, die in 't Omloopen een Loopkring maakt wiens Vlak met een schuinse Helling valt op den Zonneweg; en dus nu eens beneden denzelven daalt, gelyk hier, dan boven den zelven ryst. De Letters L M. en L S ter wederzyde op den Dierenriem betekenen *Zuiderbreedte*, beneden den Zonneweg, en *Noorderbreedte*, boven denzelven. S verbeeld, als naar gewoonte, de Zon in 't Middelpunt.

Figuur 19. Afbeelding van den Loopkring eener Staartstar; die een zeer in de Langte uitgerekt Langrond vertoont, in één van wiens Brandpunten de Zon geplaatst is.

ABC. Gedeelte van den Loopkring, die een veel langer weg uitmaakt, en veel meer Tyds vereischt om af te loopen, dan het klein stukje van den Kring naby de Zon, waar in ze alleen zigtbaar zyn by ons. Dit 's oirzaak van haar langduurig wegblyven en zeldzaam verschynen.

Figuur

Plaat 6.

Figuur 20. Toestel om de Dagelyksche en Jaarlyksche Beweeging van de Aarde, en de Verschynzelen, daar uit ontstaan, te vertoonen.

AA. Middellyn van de Hemelblaauwe Plaat. AB, AD. Lynen, die hier den Dierenriem, of deszelfs Doorsneede, de eerste in het Teken van den Steenbok, de andere in dat van den Kreeft verbeelden. S. de Zon op haar gewoone plaats, in 't middelpunt. K Styl van de lange koperen Naald, die door het middelpunt van den vergulden Kloot of Zon S steekende, en met haar Punt wyzende op de Aarde, hier een Zonnestraal verbeeldt, die op de Aarde valt. T. Aardbol met zyn koperen Middagring en Gezigteinder; wiens As, behoorlyk schuins gesteld, in 't middelpunt draait van een Wyzerplaat, die in 24 gelyke deelen of uuren verdeeld is, en door middel van een in 't midden doorboord Tandrad op den vierkanten Standert rust van den Maancirkel, in *Fig.* 3 van *Plaat* 1 afgebeeld.

Figuur 21. Denkbeeld van den Natuurlyken (*Rationel*) en zigtbaaren (*Sensible*) Gezigteinder.

HZHN. Starrenhemel. T Aarde. *a* Standplaats van den Aanschouwer op de Oppervlakte der Aarde. *ab* Gedeelte van die Oppervlakte, dat hy, om de Rondheid der Aarde, maar zien kan, en derhalven in *b* het uiterst perk van zyn Gezigt of Gezigteinder uitmaakt. *abb* die Gezigteinder tot aan den Starrenhemel verlengd. *bb* de zigtbaare Gezigteinder, derhalven, van de Standplaats *a*. HH Deszelfs natuurlyke Gezigteinder, die door het Middelpunt T der Aarde loopt. Deeze twee vallen aan den Starrenhemel, om deszelfs onmeetbaaren Afstand, waar by de halve Middellyn T*a* der Aarde maar een enkel Stip is, in één. ZN Poolen of Aspunten van den Gezigteinder. Z *Zenith* of Hemelstoppunt van *a*. N. *Nadir* of Hemels Onderpunt van *a*.

Figuur 22. Afbeelding van de voornaamste Punten en Cirkels op den Aardbol. *Zenith*, Hemel-Toppunt; *Nadir*, Hemel Onderpunt; de twee Aspunten van den *Horizon* HH of Gezigteinder. *Pole Arctique*, Noorder Aspunt, *Pole Antarctique*, Zuider Aspunt; de twee Aspunten van den *Equateur* of Evennagtlyn. *Tropique du Cancer*, Keerkring van den Kreeft, 23½ Graad ten Noorden van de Evennagtlyn. *Tropique du Capricorne*, Keerkring van den Steenbok, 23½

Graad

Graad ten Zuiden van de Evennagtlyn. *Circle Pol. Arctiq.* Noorder Aspuntkring. *Circle Pol. Antarct.* Zuider Aspuntkring, elk $23\frac{1}{2}$ Graad van zyn Aspunt verwyderd. *Meridien*, Middagboog, die de Graaden van Noorder en Zuider Breedte, van welke hier tien in elke Verdeeling gaan, aanwyst.

Deeze *Figuur* vertoont ook een *schuinsen Aardbol* (*Sphere Oblique*), als dien van *Parys*, met een Aspuntverheffing of Pools hoogte van omtrent 49 Graaden boven den Gezigteinder. Alle Hemellichten gaan *schuins* met den Gezigteinder op en onder: beschryven Boogen boven denzelven van verschillende grootte, en in verschillenden Tyd; die meer dan 41 Graaden ten Zuiden van de Evennagtlyn hun loop hebben, blyven onzigtbaar: die meer dan 41 Graaden ten Noorden van die Lyn draaijen, gaan nooit onder.

Figuur 23. *Loodregte Aardbol* (*Sphère Droite*), als die van *Quito* by de Evennagtlyn, die de beide Aspunten op den Gezigteinder H H heeft. Alle Hemellichten gaan *Loodregt* met den Gezigteinder op en onder: beschryven allen Halve Cirkels, 't zy kleindere, 't zy grootere; in twaalf uuren tyds boven

den Gezigteinder. Alle Hemellichten zyn 'er zigtbaar.

Figuur 24. *Evenwydige Aardbol* (*Sphére Parallele*), als onder de Noordpool, die het Noorder Aspunt P tot zyn Z of *Zenith* en Toppunt heeft, en de Evennagtlyn HH tot zyn Gezigteinder. De Hemellichten van 't Noordelyk Half Hemelrond beſchryven geheele Cirkels boven den Gezigteinder, die alle met denzelven *Evenwydig* loopen, in 24 Uuren, en gaan nooit onder. Alle Hemellichten, die in 't Half Hemelrond ten Zuiden van de Evennagtlyn zig bevinden, vertoonen zig nimmer boven den Gezigteinder, en worden 'er nooit gezien.

Plaat 7.

Figuur 25. Schynbaare jaarlykſche Loop van de Zon door de twaalf Tekenen van den Dierenriem; door den waaren jaarlykſchen Loop der Aarde rondom de Zon veroirzaakt.

A B C. Cirkel van den zoogenaamden Zonneweg, met de twaalf Tekenen van den Dierenriem. *a b c* Jaarlykſche Loopkring der Aarde. *a* Plaats, daar de

Aarde

Aarde vlak voor het Teken van ♑ of den Steenbok ſtaande, men de Zon meent te zyn in A of het Teken ♋, den Kreeft. *b* de Aarde, vlak voor den Waterman, ziet men de Zon in B of den Leeuw. C. De Aarde, tot voor de Viſſchen voortgeloopen zynde, is de Zon in C of de Maagd; en zoò vervolgens.

De Zon ſchynt zig langer in de Noordelyke Tekenen, van ♈, den Ram, A, B, C, tot ♎, de Weegſchaal op te houden, dan in de Zuidelyke, van de Weegſchaal tot den Ram; om dat de Helft van den langronden Loopkring der Aarde tegen over de Zuidelyke Tekenen of beneden de Lyn ♎♈, langer is dan de andere Helft, en om dat de Aarde in *a*, *b*, verder van de Zon verwyderd, dan in 't ander deel van haar Loopkring, traager voortloopt.

Figuur 26. Werktuig om den Loop der Maan rondom de Aarde te vertoonen.

L. Holle Buis in 't Werktuig, die op de koperen Bos in 't Middelpunt van den Maancirkel onder de Wyzerplaat van den Aardbol geſchooven wordt. Het Raderwerk doet de Maan om de Aarde ronddraaijen, terwyl deeze om de Zon loopt.

Figuur 27. Toestel om den Loop der Maan en deszelfs Verschynzelen op 't Konsttuig te vertoonen.

S. De vergulde Kloot in 't middelpunt van de Hemelblaauwe Plaat, die de Zon verbeeldt. T de Aarde, wier As met de behoorlyke Helling op 't Vlak van den Zonneweg schuins staat. De Maan draait maandelyks om haar heen, terwyl zy een Teken van den Dierenriem doorloopt. Het Halfrond der Maan, dat naar de Zon gekeerd staat, is wit geverfd; het ander zwart, en vertoont dus in 't ronddraaijen alle de Schyngestalten der Maan aan de Aarde.

Figuur 28. Schyngestalten (*Phases*) van de Maan.

1. De Wassende Maan of Wassenaar, met den Rug of verhevenronde zyde naar 't Westen. 2. Eerste Kwartier: de Maan vertoont zig als de helft van een platte ronde Schyf, schoon ze 't vierde deel van een ronden Kloot is, om dat de verhevenrondloopende kromme Lyn *ab*, wier Bogt, die naar ons toe staat, niet gezien kan worden, door den verren afstand Regt schynt. 3. Volle Maan, geheel verlicht. 4. Allenskens weer afneemende Maan. 5. Laatste Kwartier. 6. Wassenaar, wiens Rug nu naar 't Oosten gekeerd staat.

Fi-

Figuur 29. Afbeelding der Maansverduisteringen.

E E. Gedeelte van den Zonneweg of Loopkring der Aarde. L L. Gedeelte van den Loopkring der Maan. N. Daalend Snypunt van dien Loopkring, of Draakenstaart. A, B, C, I, Schaduw der Aarde. F, G, H, N, de Maan in haar Tegenoverstand met de Zon op verscheiden, hier Noordelyke, Breedten, of Afstanden van 't Snypunt van haar Loopkring. F. Maan, die te veel Breedte heeft, om in de Schaduw van de Aarde A te vallen. G. Maan, die minder Breedte heeft, en een weinig verduisterd wordt. H. Maan, die by haar Tegenoverstand weinig Breedte heeft, en voor het grootste *gedeelte* verduisterd wordt. N, Maan, wier Tegenoverstand juist in 't Snypunt valt, en daar door niet alleen een *Geheele*, maar ook een *Middelpuntverduistering* ondergaat.

Figuur 30. Afbeelding der Zonsverduisteringen.

E E. Gedeelte van den Zonneweg. L L. Gedeelte van den Loopkring der Maan. I. Snypunt van dien Loopkring. F, G, H, I. de duistere naar ons toegekeerde Zyde, of Schaduw van de Maan, by haar Zamenstand met de Zon op verscheiden Noorder

Breedten. F. Maan, die Breedte genoeg by haar Zamenſtand heeft om de Straalen der Zon onverhinderd onder haar langs naar ons toe te laaten ſchieten. G. Maan, die met minder Breedte ons een klein *Deel* van 't Licht der Zon beneemt. H. Maan, die weinig Breedte heeft, en daar door de Zon *gedeeltelyk* doet verduiſteren. I. Maan, wier Zamenſtand juiſt in 't Snypunt vallende, hier een *Ringverduiſtering* maakt.

NEGENTIENDE LES.

Over de Eigenſchappen van den Zeilſteen.

Plaat I.

Figuur 1. Ontdekking van de Kragt en van de twee Poolen van een Zeilſteen.

Men dompelt hem in Yzervylzel, of, gelyk hier, beſproeit hem 'er mede; dat, zo hy goede Zeilſteenkragt heeft, 'er aan hangen blyft en hem Ruig doet worden. A en B zyn twee tegen elkander

der over ſtaande plaatzen van den Steen, daar de Vylzelbaardjes byna loodregt ſtaan op de Oppervlakte, en dus de twee Poolen van den Zeilſteen aanwyzen.

Figuur 2. Een Zeilſteen, boven een Papier met Yzervylzel gehouden, trekt het Vylzel aan zig.

Figuur 3. Een Zwaantje, dat van binnen hol in een Bak met Water dryft, en een ſtuk Yzerdraad in de Vorm van een klein Aaltje in den bek heeft, wordt door den Zeilſteen gelokt en omgeleid.

Figuur 4. Een Zeilſteen met zyn Wapenruſting. N. S. Voeten van de Yzeren Plaatjes, daar de Poolen meê bekleed zyn, en die een weinig buiten de onderſte Oppervlakte van den Steen uitſteeken. C. Yzeren Draagſtuk, waar meê de Aanraaking tegen de uitſteekende Voeten van de Wapenruſting geſchiedt, en daar men 't Gewigt aan hangt.

Figuur 5. Een Zeilſteen, die op een ligt koperen Schuitje dryft, door een anderen, dien men in de hand houdt, aangetrokken en afgeſtooten. M, S, Poolen van den dryvenden Zeilſteen: *m*, *s*, Poolen van

van den anderen. Wanneer men de verschillende Poolen naar elkander, dat is, *m* naar S, of *s* naar M houdt, trekken de Steenen zig aan; maar als men de Poolen van den zelfden naam, dat is, M en *m*, S en *s*, naar elkander keert, stooten ze zig af. M, *m* betekenen de Zuider, S, *s* de Noorder Poolen van de Zeilsteenen.

Plaat 2.

Figuur 6. De Zeilsteenkragt dringt door Vaste Lighaamen. Een Zeilsteen onder een blad Papier met Yzervylzel rondgedraaid. N, S, Poolen van den Zeilsteen, die op een Metaalen Standert staat, welke, door middel van de twee Schyven P, P, met haar Koppelsnaar door het Handvat M rondgedraaid wordt. Overal, daar de Poolen onder het Papier langs rond gaan, rigt het Vylzel zig op en staat overend.

Figuur 7. De Zeilsteenkragt dringt door Vogten. Een Yzeren Plaatje of Wyzertje op een Spilletje, dat op den bodem van een Glas met Water of eenig ander Vogt staat, in Evenwigt gezet, volgt al draaijend den Zeilsteen op 't aangestreeken Mes.

Fi-

Figuur 8. De Zeilſteenkragt dringt door de Vlam. Een yzeren Wyzertje door de Vlam van aangeſtooken Wyngeeſt aan alle zyden omringd, draait naar de beweeging van den Zeilſteen of met Zeilſteenkragt bezielde Staaf-yzer.

Figuur 9. De Zeilſteenkragt aan een yzeren Staafje meêgedeeld. N, S, Poolen van een goeden en welgewapenden Zeilſteen, op den Voet van wiens Wapenruſting de Staaf, dog altyd alleen den zelfden weg heen, geſtreeken, de Zeilſteenkragt ontvangt.

Figuur 10. Bondel van zulke aangeſtreeken Staafjes of Plaatjes Yzer, met koperen Bandjes belegd en vaſt in één verbonden: die een *Konſtzeilſteen* (*aimant artificiël*) genoemd wordt, en de zelfde Werking doet als een Natuurlyke.

Figuur 11. Afbeelding van den eerſten gewapenden Konſtzeilſteen van den Heer *Nollet*. Hy is Gewapend zeer veel ſterker in kragt dan Ongewapend.

Plaat 3.

Figuur 12, Konſtzeilſteen van den Heer *Knight*.

NS,

NS, SN, Twee Staafjes van ſterk gehard Staal, evenwydig aan elkanderen liggende; en van welke N, N, de Noordpoolen, S, S, de Zuidpoolen aanwyzen.

C. een houten Middenſtuk, dat hen van malkanderen ſcheidt. *aa*, *bb* Twee Stukjes van week Yzer, die de Uiteinden der Staafjes wederzyds of Poolen van verſchillende Naamen gemeenſchap met malkanderen doen hebben.

Figuur 13. Proef van den Heer *Knight* met zyn Konſtzeilſteen, dat zeer ſterk gehard Staal meer Zeilſteenkragt aanneemt dan Ontlaaten Staal, of week Yzer.

SN, SN, de twee Staalen Staafjes van zyn Konſtzeilſteen, na 't wegneemen van 't Houten Middenſtuk, en de twee yzeren Eindſtukjes, in een regte Lyn, Uiteind tegen Uiteind, dog met verſchillende Poolen, tegen malkander geplaatſt. De Kompasnaald, die 'er zoo boven op ligt, dat zyn midden juiſt boven de Scheiding komt, wordt met de hand neêrgedrukt, en door het wederzyds van elkander af, en onder 't weghaalen der Staafjes, met de Zeilſteenkragt bezield.

Fi-

Figuur 14. Manier van den Heer *Antheaume*, om een Staalen Staafje Zeilsteenkragt te geeven, zonder behulp van een Natuurlyken of Konstzeilsteen.

A B, Plank, die volgens den loop van den Zeilsteenvloed met een hoek van 70 Graaden op den Gezigteinder helt. C D, E F, twee vierkante yzere Staaven, 4 of 5 voeten lang en 14 of 15 Lynen dik, die op een ry en met de Uiteinden D en E naar elkander gekeerd liggen; zoo egter, dat ze een ledige tusschenruimte van 6 Lynen openlaaten. *l*, *l*. De twee Wapenrustingen van de Staaven uit Plaatyzer, wier bovenrand, plat gevyld, een Lyn boven de Staaven uitsteekt, en als voor het Voetstuk van de Wapenrusting dient. *bi* een dun Strookje Hout, dat het overige van de tusschenruimte vult. K L, een Staalen Staafje, dat over de platte Voetstukken der Wapenrustingen, volgens de Streeklyn der yzeren Staaven, gestreeken, een zeer werkzaame Zeilsteenkragt aanneemt.

Figuur 15. Een Konstzeilsteen uit twee Bosjes van Staalen Staafjes, door twee houten Blokjes van elkander afgezonderd, zamengesteld; wier Poolen N S, S N van verschillende Naamen, dat is, Noord

en

en Zuid, door middel van een Draagstuk van week Yzer, wederzyds gemeenschap met malkanderen hebben. Een dergelyke van den Heer *Nollet* draagt 75 Pond gewigts.

Figuur 16. Konstzeilsteen van den Heer *Bazin* uit een enkele Staalen Staaf, in de vorm van een Hoefyzer.

Figuur 17, 18. Manier om de Staalen Staafjes op den Konstzeilsteen van den Heer *Knight* aan te stryken.

A, A, de twee Staalen Staafjes van dien Konstzeilsteen, in *Fig.* 12 nader beschreeven. DB, EB Twee Staalen Staaven van $2\frac{1}{2}$ of 3 Voet lang: met welke beurtelings, als 'er aangestreeken zal worden, nu het een Staafje A, dan het ander A, in een regte Lyn op de ry gelegd wordt.

Figuur 18. NS, SN, Twee Bosjes Staalen Staafjes, dien men Zeilsteenkragt geeven wil, omtrent op 't midden van de Staaf A, met verschillende Poolen by elkander, overend gezet. Die twee Bosjes zagtjes van elkanderen af met hun beneden Uiteinden over de liggende Staaven gestreeken, N tot aan

E,

E, en S tot aan D, verſcheiden maalen agtereen, en over ieder van de twee Staaven A, A, beurtelings tuſſchen B, B, op de ry geplaatſt, en over haar boven- en onderzyde, worden met een ſterke Zeilſteenkragt bezield.

Plaat. 4.

Figuur 19. Streekwyzing (*Direction*) van den Zeilſteen.

Een wel aangeſtreeken Kompasnaald op een Styltje, waar op zy vry draaijen kan. Zy houdt altyd den eenen van haar Poolen naar het Noorden, den anderen naar het Zuiden gekeerd.

Figuur 20. De *Roos* van 't Kompas, die met de Naald, welke 'er onder of boven aan vaſt is, draait; wier rand in 360 deelen of Graaden verdeeld is; en waar op de 16, anders 32, Winden of Streeken getekend zyn. De Lely wyſt, gelyk men weet, het Noorden aan.

Figuur 21. Toeſtel, waar op de Roos hangt, en in weerwil van 't beweegen en ſlingeren van 't Schip waterpas blyft. Zy ruſt en draait op een ſcherp

**** ge-

gepunt Styltje, dat op den bodem van dit hier afgebeeld hol koperen Halfrond, en die met Lood geballast is, staat. Het Halfrond hangt en draait op twee Stiften by B, B, in een koperen Beugel, die weder op zyn twee Stiften A, A, in den Rand van de Kompasdoos hangt en draait, gelyk in

Figuur 22. Daar zulk een Doos verbeeld wordt, by C, C, te zien is. De twee Mikkertjes D, D, dienen om 'er een Voorwerp door te zoeken, en uit het getal der Graaden, die de Roos middelerwyl omgedraaid is, en de Streek, die ze wyst, te zien hoe ver dat Voorwerp Noord, Oost, Zuid- of Westwaarts ligge; gelyk ook welk een koers een Schip houde.

Figuur 23. Helling (*Inclination*) van den Zeilsteen of Kompasnaald.

F E. Plaatje Staal of Naald, wier gedeelte F G de vorm heeft van 't Lemmer van een Mes, en 't gedeelte G E vorkswys is gespleeten, op dat 'er het stukje Koper E, dat voor- en agterwaarts geschooven wordt om de Naald in evenwigt te hangen, op klemme. G. As, waar op de Naald draait en in evenwigt hangt. H I K. Cirkelvierdedeel, in

Graa-

Graaden verdeeld, en van 10 tot 10 met Talletters gemerkt, om den Hoek of Grootte der Helling te weeten.

De Naald in evenwigt gebragt en waterpas hangende, zoo dat haar Punt F juist tegenover O staa, wordt van G af naar F toe aan een Zeilsteen gestreeken; dog ligt daar na, weder op haar As gehangen, niet meer in evenwigt en waterpas, maar helt met haar Punt F, die naar 't Noorden wyst, nederwaarts. Het getal der Graaden op den Cirkelboog, dat ze tekent, hier 22, toont den Hoek aan, dien ze door die Helling met den Gezigteinder maakt.

Plaat 5.

Figuur 24. Bewys en Werking der Zeilsteenstoffe.

Yzervylzel op een Zeilsteen gestrooid, vormt zig kringswys rondom den Steen tot halve Cirkels of halve Langronden, wier einden wederzyds naar de twee Poolen van den Zeilsteen toeschieten, volgens den loop, dien men daar uit denkt dat de Vloed der Zeilsteenstoffe houdt.

Figuur 25. Loop van de Zeilsteenstoffe rondom den Aardkloot, volgens *Descartes* of *Halley*, waar door de Streekwyzing en de Helling der Naald wordt opgelost.

N, Noorder Aspunt, S, Zuider Aspunt, of Noord en Zuidpool van de Zeilsteenkragt, daar de Zeilsteenstoffe uit- en invloeit. *b*, *b*, Naald, die het Noorden niet alleen aanwyst, dewyl 'er de Zeilsteenstoffe, gelyk men stelt, door heen vloeit, en haar een Stand doet neemen, evenwydig met den Vloed; maar die ook neêrwaarts helt, en zoo veel sterker helt, naar maate zy het Noorder Aspunt N of haar Noordpool nader komt.

Figuur 26. Een yzeren Staaf of Roede, alleen maar loodregt op en neer gehouden, krygt Zeilsteenkragt, en beurtelings nu met het Boven- dan met het Beneden-end, by een Zeilsteennaald gebragt, trekt ze aan of stoot ze af, als een Zeilsteen. Zy doet het ook, schoon ze alleen maar schuins, met het eene end laager dan het andere, gehouden wordt.

Fi-

Figuur 27. Een yzeren Roede, loodregt op en neer gehouden, en van boven tot beneden zagtjes met een yzeren Hamertje geslagen, krygt Zeilsteen-kragt: zoo dat B de Noordpool en A de Zuidpool wordt, en een Zeilsteennaald aantrekt of afstoot. De Poolen verwisselen naar dat men de Roede houdt; het Boven-end is altyd Zuid, het Beneden-end Noord.

Figuur 28. Gesteltenis van de inwendige deeltjes van het Yzer, om de Zeilsteenstoffe een vryen loop 'er door heen te doen hebben, volgens de gedagten van den Heer *Dufay*. De ledige openingen en tusschenruimten van het Yzer, hier als Buizen of *Pypjes* vertoond, zyn inwendig bekleed met Metaaldraadjes of Hairtjes, die allen den zelfden weg heen gestrekt liggen, en de Deeltjes der Zeilsteenstoffe ligtelyk ook dien weg heen, maar niet naar den anderen kant en tegen de spitsen der Hairtjes aan, doorlaten.

BERIGT

VOOR DEN

BOEKBINDER.

De Plaaten van de Agttiende Les,

Plaat 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. moeten gevoegd worden tegenover . . . Bladz. 260

En die van de Negentiende Les,

Plaat 1, 2, 3, 4, 5. aan 't end van dit Stukje.

NA.

NATUURKUNDIGE
LESSEN
VAN DEN HEER
NOLLET.

AGTTIENDE LES.

ver de Beweegingen der Hemellichten en de Verschynselen, die daar door veroirzaakt worden.

INLEIDING.

Beschouwing van den Starrenhemel.

NA in de twee voorgaande Lessen van het Licht gesproken te hebben, zal het gevoeglyk zyn, dat ik in deeze een Denkbeeld eve van de Hemelsche Lighaamen, die als voornaamste Bronnen zyn en Oirspronn, daar het Licht uit voortvloeit; en derlver verscheiden Loop en Beweegingen,

't zy ſchynbaare, 't zy wezenlyke, leert kennen, waar door ze zig met geduurige beurtwiſſelingen, onder verſchillende Schyngeſtalten, en op verſchillende plaatzen des Hemels, aan ons vertoonen. Niets, zeker, is onze nieuwsgierigheid waardiger, dan dat verrukkelyk Schouwſpel, 't welk de Natuur t'elken Nagt en Dag voor ons gezigt ten toon ſtelt. Het is zoo groots, zoo luiſterryk, en de Aardbol, dien wy bewoonen, maakt 'er zoo gering een gedeelte van uit, dat een nedrig Menſch, die het met aandagt beſchouwt, zig bezwaarlyk zal durven verbeelden, dat zoo konſtig en pragtig een Toeſtel enkel en alleen voor hem gemaakt zy, en voor zyn Medemenſchen.

ong
arre-
'.

Hoe groot moet niet de verbaasdheid geweeſt zyn van 't redelyk Schepzel, toen het voor de eerſte maal zoo veele Wonderen rondom zig aanſchouwde! Met welk een aandoening, met welk eene oplettendheid en belangneeming moeten niet de eerſte Bewooners der Aarde op de Verſcheidenheid van al die groote Hemellichten het oog ge-

ſla-

agen hebben, hun Ondergaan en verdwy- XVIII.
en, hun op nieuws zigtbaar worden en L E S
'pgaan, het beurtelings Af- en Toenee-
ten van zommigen, den onveranderlyken
; altoos even helder blinkenden luifter van
ideren, hebben opgemerkt! Is het wel te
erwonderen, dat de Starrekunde zoo oud
r als de Waereld zelf; en dat wy de aller-
erfte Beginzelen van die Weetenfchap ver-
huldigd zyn aan Menfchen, die ruuw en
igefleepen waren van Verftand, en die geen
ndere aanleiding waarfchynlyk of byzon-
ere gefchiktheid hadden tot deeze Beoeffe-
ing, dan dat zy veel ledigen tyd hadden
r genoodzaakt waren den Nagt in 't open
eld door te brengen (*).

De

(*) Men geloofs in 't algemeen, dat de Harders
n *Chaldea* de eerften geweeft zyn, die met eenige
de op den Hemel en loop des Starren Waarnee-
ingen begonnen te doen. De fraaiheid van dat
eerlykelyk Gezigt moeft 'er hen natuurlyker wys
e noodigen; en, dewyl ze verpligt waren hun Vee,
nagts in afgeperkte Kooijen befloten, te be-
raaken, hadden ze 'er tyd en gelegenheid toe. Nill

...uels navolgen, zouden ze geen wisse Tydwyzers meer zyn, indien 'er geen regelmaat was om ze 'er naar te zetten en mee te vergelyken. XVIII. LES.

De onmeetbaare uitgestrektheid eindelyk en deftige vertooning van het Uitspansel, de weergalooze luister en geschikte evenredigheid die 'er in alle deszelfs Deelen heerscht, zyn zo veele wonderen, die ons onophoudelyk de onnaspeurlyke Wysheid en Almagt van den Schepper moeten te binnen brengen, en ons noodigen om Hem te erkennen en te verheerlyken: *De Hemelen vertellen Gods Eer, en het Uitspansel verkondigt zyner handen werk; de Dag aan den Dag stort overvloedig spraake uit, en de Nagt aan den Nagt toont weetenschap.*

Lof des Scheppers.

Psalm XIX. vs. 2, 3.

Het is geen volkomen verhandeling van de Starrekunde, die men hier van my te wagten heeft. Verscheiden van dien aart zien het licht, die in de *Fransche* taal, en door Meesterlyke handen geschreeven zyn (*). Zy die met voordagt zig 'er op toe-

Oogmerk van den Schryver.

(*) *Elemens d'Astronomie par* M. CASSINI 1740.

XVIII. LES. toeleggen om Starrekundigen te worden, of een omstandiger en naauwkeuriger kennis van alles, wat den Hemelloop betreft, en van de verscheiden wegen, door welke men die Weetenschap verkrygt en tot meerder volmaaktheid brengt, begeeren, kunnen zig van die Schriften met vrugt bedienen. Myn tegenwoordig oogmerk is alleen om Menschen, die dit stuk enkel uit liefhebbery beoeffenen, Onderrigting te geeven; dien 't veelal genoeg is, dat zy een algemeen denkbeeld van de zaak hebben, en al 't merkwaardigste weeten, dat 'er in de Starrekunde voorkomt; en dien 't aan tyd of aan gelegenheid ontbreekt, om zelf die kundigheden te haalen uit de Boeken.

Hemel- en Aardkloot-Cirkels. Ik zal nogthans veronderstellen, dat men de voornaamste Cirkels kent, die men op de

Institutions Astronomiques par M. LE MONNIER 1746. *Leçons Elémentaires d'Astronomie par* M. DE LA CAILLE 1761. N. &c De Nederduitsche Leezer kan met vrugt gebruik maaken van J. KEILL's *Inleiding tot de waare Starrekunde*, door den Heer LULOFS vertaald en met Aantekeningen verrykt; van DERHAM en anderen.

de *Hemelklooten* ziet; dat men weet, welke Cirkels men zig tegen hun over verbeeldt op de Aarde, en door wier middel men derzelver Oppervlakte en verscheiden Verdeelingen afperkt; wat men Graaden van Lengte, Graaden van Breedte noemt, en dergelyke algemeene Kundigheden meer. Want dit zyn dingen, die doorgaans al vroeg aan de Jeugd geleerd worden, en by alle Schryvers, zelfs die maar de allereerste en eenvoudigste Beginzelen van de Aardryksbeschryving behelzen, te vinden zyn. XVIII. LES. *Sphere Celeste*

De Hemelsche Lighaamen in een zekeren rang en onderlinge orde te schikken; hun zulk een Grootte, zulke Standplaatsen, Afstanden en Beweegingen toe te schryven, dat men 'er alle Verschynzelen, alle geregelde en op haar gezette tyden wederkomende Beurtwisselingen, die men aan den Hemel waarneemt, op een gevoeglyke en voldoende wyze door verklaaren kan, noemt men een *Starrekundig* Stelzel, een Waereldgestel, maaken. De eerste Waarneemers zullen ongetwyffeld niet hebben Starrekundige Stelzels. *Systême Astronomique*

XVIII. LES. kunnen nalaaten, zig iets dergelyks in hun gedagten te vormen, en waarschynlyk zal men 'er al een goed getal van gesmeed hebben, eer men 'er een vond, dat tamelyk wel aan de Waarneemingen voldeed, en met de Denkbeelden, welke zig de Natuurkundigen van dien tyd van de Beweegkragten der Natuur en derzelver manier van werking gemaakt hadden, overeenstemde. En dewyl met verloop van tyd de Starrekonstenaars beide en Natuurkundigen veel nieuwe dingen ontdekten, en hoe langs hoe meer in kennis vorderden, kon het ligtelyk gebeuren, dat men een Stelzel, 't welk men in den eersten opslag voor zeer gelukkig uitgedagt hield, in 't vervolg vry gebrekkelyk bevond; 't zy om dat het met de nieuwe Ontdekkingen, die men dagelyks deed, niet overeen te brengen was, of om dat men 'er deeze en geene zaaken by verondersteld had, die men naderhand zag, dat te eenemaal ongegrond, of onmogelyk waren.

Stelzel van PTOLOMEUS. Van dien aart, by voorbeeld, was het Stel-

Stelzel, welks Uitvinding men toeschryft XVIII. LES.
aan PTOLOMÆUS (*), die alle de schynbaare bewegingen der Hemellichten voor waare aanziende, de Hemelen in vierentwintig uuren rondom de Aarde draaijen deed; een Beweeging, wier snelheid byna onbegrypelyk moet voorkomen, en te eenemaal tegen alle waarschynlykheid aanloopt, nu men de Afstanden der Hemellichten van onzen Aardkloot beter heeft leeren kennen (†).

Ik

(*) Beroemd Wiskonstenaar van de tweede Eeuw, die in *Egipten* bloeide.

(†) Een Lighaam, dat rondom een *Middelpunt* draait, legt by elken Omloop een Weg af, die meer dan zesmaal langer is, dan de Weg, dien het zou behoeven af te leggen, indien het regtstreeks naar het *Middelpunt* van zyn Loopkring liep. Hier uit volgt, dat, zo de Afstand van het Lighaam A van het Punt C (*Plaat* I. *Fig.* 1.) zeer groot is, en de Tyd, waar in het zyn geheelen Omloop af doet, vry kort, gelyk zulks volgens dit Stelzel by de meeste Hemellichten, en de vaste Starren inzonderheid plaats zou hebben, de Omtrek ABD, dien het in zyn Loop zou moeten

 be-

XVIII. LES.

Waare Stelzels.

Ik agt het onnoodig, dat ik my hier ophoude met een Berigt te geeven van dergelyk zoort van Veronderstellingen, die thans haar agting geheel verlooren hebben, en van de redenen, waarom men dezelve verworpen heeft. Ik ga liever eensslags over tot het Stelzel, dat best tot myn tegenwoordig oogmerk dient, en nu met genoegzaam algemeene goedkeuring overal wordt aangenomen. Ik zal de Denkbeelden volgen van COPERNICUS (*), door KEPLER en de Starre-

beschryven, vereischen zou, dat het zig bewoog met eene snelheid, zoo onbegrypelyk en buitengemeen sterk, en zoo weinig natuurlyk, dat men niets dergelyks veronderstellen moet, zoo lang 'er iets anders op te vinden is. *Noll.*

(*) Een schrander Wiskonstenaar en Starrekundige te *Thorn* in *Poolsch Pruissen*, op het einde van de vyftiende Eeuw, geboren. Hy is de eerste Uitvinder niet van het Stelzel, dat hy waereldkundig gemaakt heeft. Al een zeer langen tyd te vooren was men 'er op bedagt geweest om alle de Planeeten rondom de Zon te doen draaijen: maar hy heeft die Denkbeelden beschaafd en volmaakt; en naderhand hebben KEPLER, een Starrekundige uit Duitsch-

rekundigen van onze dagen verbeterd en tot meerder volkomenheid gebragt: en om de verschillende Beweegingen, die men in dit Stelzel de Hemelsche Lighaamen toeschryft, zigtbaar te vertoonen en daar door gemakkelyker en klaarer te doen begrypen, zal ik gebruik maaken van een Konstwerktuig, dat ik de naam geef van *Planetarium*, en in navolging van 't maakzel der *Engelsche Orreries* (*) hebdoen vervaardigen. Het is een zoort van Kas, die twaalf platte vlakken op zy- XVIII. L. S. Plaat. II. Fig. 2.

Duitschland en GALILEUS, *Italiaansch* Natuurkundige, 'er nog verscheiden verbeteringen bygevoegd en ze tot grooter volkomenheid gebragt. *Not.*

(*) De Heer DESAGULIERS, die dergelyke Konstwerktuigen voor de Liefhebbers vervaardigen liet, heeft my gezegd, dat hy ze daarom zoo noemde om dat de *Lord Orrery*, een *Engelsch* Heer, die smaak had in de Starrekunde, een van de Eerste geweest was, die ze had laaten maaken, en in gebruik gebragt. *Nott.* Zie de geschiedenis van dit Konstwerktuig, deszelfs eersten uitvinder C. GRAHAM en den naams-oirsprong van *Orrery* breeder by den Heer DESAGULIERS, in de beschryving van zyn *Planetarium*, I Deel. bladz. 464.

XVIII. LES.

zyde heeft, en wier binnenwerk in een zamenſtel beſtaat van Raderen en Katrolſchyven, die door het omdraaien van een kruk of handvatſel in beweeging gebragt worden.

Beſchryving van het *Planetarium* of *Orrery*.

Deeze Kas is van boven gedekt met een metaalen Plaat, die doorgaans Hemelblaauw geverſd is. Zy draait om haar middelpunt, daar een Staalen in de langte opgeboorde Standert door heen ſteekt, die anderhalven Duim omtrent, wat min of meer, lang is, en met twee koperen Bosſen of Kokertjes, van welke het een korter is dan het ander, omkleed wordt. Op deeze twee Bosſen, die vry in malkanderen en om den Staalen Standert draaien kunnen, worden beurtelings na elkander verſcheiden zoorten van Stukken of Armen geſchooven, die door middel van het voorheengemelde Raderwerk, dat binnen in de Kas is, in beweeging gebragt worden.

Op eenigen afſtand van het Middelpunt, en naar den Rand heen van de groote Hemelblaauwe Plaat, is een Cirkel, die in even zo veele Deelen, als 'er dagen zyn in een Maan-

Maanmaand, verdeeld is, en in wiens Mid- XVIII. LES.
delpunt ook een Staalen Standert doorsteekt
daar een koperen Bos, die 'er opgeschooven
is, vry om heen draait. Die Standert en die
Bos zyn ook geschikt om zekere Stukken,
daar wy in 't vervolg nader van sprecken zullen
te draagen, en brengen dezelve, als de
Hemelblaauwe Plaat rondgedraaid wordt, in
beweeging. Uit de derde Figuur van de eer- *Plaat I.*
ste Plaat zal men zig een klaarer denkbeeld *Fig. 3.*
van deeze deelen des Toestels vormen kunnen.
1. verbeeldt den hollen Staalen Standert
in 't middelpunt van de Hemelblauwe Plaat.
2. De koperen Bos op dien Standert geschooven,
welke hem onmiddelyk raakt. 3. De
buitenste Bos. 4. De Standert die uit het
middelpunt van den Maancirkel ryst. 5. De
Koperen Bos, die om dien Standert sluit, en
de helft omtrent van deszelfs langte bedekt.

De Hemelblauwe Plaat draait waterpas rond in een grooten platten Cirkel, die den rand van de Kas uitmaakt. Deeze Cirkel of Ring is anderhalven Duim breed; op welke Breedte twee verdeelingen gesneden zyn;

XVIII. LES de eene van 360 deelen met de twaalf Tekenen van den *Zodiak* of Dierenriem, de andere van 365 deelen met de Maanden van het Jaar.

Boven dezen eersten Cirkel loopen twee andere platte Ringen of Cirkels, die den eersten in alle opzigten gelyk, en evenwydig; de eene agt, de andere zestien Graaden boven hem verheven zyn; om dus de gantsche Breedte van dien Riem of Band aan den Starrenhemel; dien men den *Dierenriem* noemt, te bevatten: De middelste, derhalven, van deeze drie Cirkels of platte Ringen verbeeldt den Zonneweg of zoogenoemden *Taankring*.

Zodiaque.

Ecliptique.

Deeze drie Cirkels zyn alle vlak boven elkander in het Teken van den Ram doorboord met een rond gat, daar men den steel van het Handvatsel nederwaarts door inlaat, en een vierkant Staafje vatten doet, dat een weinig boven het vlak van den tweeden Cirkel uitsteekt om de groote Hemelsblaauwe Plaat te doen ronddraaien.

Als men de twee Koperen Bossen, 2 en

8

3, die in 't Middelpunt van de Plaat zyn, XVIII. LES
teffens met de Stukken daar men ze meê belaaden heeft, wil doen omdraaien, fteekt men den fteel van het Handvatfel in een gat, dat men ziet in eene van de twaalfzyden van het Kasje, die naamelyk daar de Beeltenis van het Hemelteken den Ram opafgebeeld ftaat; en als men vooraf de voorzigtigheid gebruikt heeft van een zeker Merk of ftarretje, dat op den rand van de Hemelblaauwe Plaat gefneden is, vlak tegen over een dergelyk Merk, dat men aan den binnenrand van den eerften grooten Cirkel ziet, te plaatzen, zal de fteel van het Handvatfel een vierkant Staafje vatten, dat hy daar ontmoet en door welks middel hy het Raderwerk in beweeging brengt.

Alle de Stukken, die tot dit Werktuig behooren, worden in een Koffer E, F, opgeflooten, en zyn alle met hun byzondere Letters gemerkt. Wy zullen ze allen, ftuk voor ftuk, nader doen kennen, naar maate wy gelegenheid zullen hebben, om 'er gebruik van te maaken.

In

XVIII. LES

In dit Konſtuig, gelyk in alle andere, die men tot nog toe uitgedagt en vervaardigd heeft, om de beweegingen der Hemelſche Lighaamen te vertoonen; is het niet wel mogelyk geweest de evenredigheden van derzelver grootten; of van de afſtanden in agt te neemen. Om dit gebrek eenigermaate te vergoeden, heb ik de voornaame of Hoofddwaalſtarren, en de Zon in dezelfde Evenredigheid, als hun grootten onderling tot elkanderen ſtaan, op de Hemelblaauwe Plaat laaten aftekenen; gelyk ook de Wagters van *Jupiter* en van *Saturnus* met hunne Loopkringen, wier omtrekken insgelyks een behoorlyke evenredigheid hebben tot malkanderen.

Voordeel van dit Werktuig boven anderen.

Ik kan niet nalaaten hier in 't voorbygaan aantemerken, dat het *Planetarium*, daar ik my van bedien, een zeer aanmerkelyk voordeel heeft boven de door konſt loopende Hemelklooten, die men zedert 50 of 60 Jaaren in *Frankryk* en elders vervaardigd heeft. In deeze laatſte heeft men zig inzonderheid toegelegd om alles teffens te vertoonen, en met

ret één opflag van 't oog het ganfche He- XVIII.
ielgeftel in volle beweeging te doen zien. LES.
Dit maakt buitentwyfel een levendige ver-
oning en zeer fraai gezigt voor iemand,
ie reeds een Denkbeeld van zaaken heeft,
n den Hemelloop kent: maar een Werk-
uig, dat ieder byzondere zoort van bewee-
ing en omloop afzonderlyk vertoont, en
en Aanfchouwer niets, dan alleen het ftuk
at men hem wil doen begrypen, onder 't
og brengt, fchynt my beter gefchikt te zyn
m de eerfte beginfelen der Starrekunde op
en klaare en bevatbaare wys voor te ftellen
an *zulken*, die 'er nog geen de minfte ken-
is van hebben, en 'er zig bezwaarlyk een
nderfcheiden denkfel van maaken kunnen,
s hun aandagt verdeeld en op zoo veele
oorwerpen teffens gevestigd is. Dit is
uift het geen in myn Werktuig plaats heeft;
n een ondervinding van dertig Jaaren heeft
y doen zien, dat dit een voordeel van geen
ering belang is.

XVIII. LES. I. AFDEEL.

EERSTE AFDEELING.

Algemeen denkbeeld van de Hemellichten en derzelver Verschynzelen volgens het Stelzel van COPERNICUS.

I. Vertooning.

Het Stelzel van COPERNICUS op 't *Planetarium.* *Plaat.* I. *Fig.* 5.

NA het *Planetarium* op een Tafel, in een Vertrek dat genoegzaam verlicht is, geplaatst te hebben, neem uit de Koffer, die den geheelen Toestel bevat, het stuk A, dat in *Figuur* 5 afzonderlyk staat afgebeeld. Laat deszelfs yzeren Steel, A, in den hollen Standert zakken, die in het middelpunt van de groote Hemelblaauwe Plaat uitsteekt: zet alle de Armen in dien stand, dat ze ieder naar een verschillende gedeelte van den Dierenriem gekeerd staan; en draai de ronde Bolletjes op een wys dat alle de witte halfronden naar den vergulden Bol zien die in 't middelpunt is.

Verbeeld u dan, dat gy ons Waereldgestel, als ware het vlak op zyn midden doorge-

gesneeden, voor u hebt: dat men van den gansche Starrenhemel niets behouden heeft, dan alleen dien Band, dien men den Dierenriem noemt, en al het overige van de twee halve Hemelronden weggenomen: dat de *Zon*, die door den vergulden Bol S verbeeld wordt, in het middelpunt staat van die wyduitgestrekte Ruimte: en dat rondom denzelven, en op verschillende afstanden, alle Dwaalstarren draaien, als *Mercurius*, *Venus*, de Aarde met haar Maan, *Mars*, en eindelyk *Jupiter* en *Saturnus* met hun Wagters. XVIII. LES. I. AFDEEL.

Alle die Dwaalstarren zyn aan hun byzondere merktekenen te kennen, en gy zult haare verschillende Omloopen rondom de *Zon* kunnen nabootzen; door de Koperen Armen, daar ze op staan, met de hand rond te draaijen; zoo dat gy, indienze in die beweeging zigtbaare spooren van hun loop nalieten, zes *Eenmiddelpuntige* Cirkels zoudt zien rondom de Zon, een om de Aarde, vier om *Jupiter*, en vyf om *Saturnus*, gelyk in *Figuur 6* duidelyker wordt afgebeeld (*) Ge- *Concentriques.* *Plaat.* III. *Fig.* 6.

(*) Men merke dit slegts als eene ruwe en onvol-

XVIII. LES. I. AF-DEEL.

Gevolgen.

't is slegts een algemeene Schets.

Deeze Vertooning, zoo onvolmaak gebrekkelyk als zy wezen mag, kan e iemand, die in den Hemelloop nog gehee kundig is, van merkelyken dienst zyn zig een begrip te maaken van het geen in 't vervolg zeggen zullen van den A het Getal, de Gedaante, de Grootte Schyngestalten, de Standplaatzen en de ver wederzydsche betrekking met opzig die van anderen, en de beweegingen va le de Hemelsche Lighaamen.

Lichtende en verlichtende Hemellichten.

Alle Hemellichten zyn niet van den den aart: zy worden in twee verschill zoorten onderscheiden: zommigen, Lichtende lighaamen zyn uit zig zelve, s ten hun Straalen uit naar alle kanten, er lichten tot op een zekeren Afstand alles hen omringt; van dien aart is de *Zon*:

volmaakte Schets aan. Wy zullen naderhand dat de Omloop der Dwaalstarren geenszins in middelpuntige Cirkels, en zelfs niet eens in maakte Cirkels, geschiedt. *N.*

t zyn ook al de Starren, die men arren noemt. Andere zyn duiftere ıen, gelyk de Aarde by voorbeeld, ɔewoonen, en geeven geen Schynfel : de weeromkaatfing van het Licht; eenig ander Hemellicht op hun Om die reden verbeeldt men op *ıetarium* de Zon door een ronden die geheel over zyn ganfche opper- ɜrguld is; en de Dwaalftarren door ɔlletjes, die half wit half zwart ge- ;yn; om daar door te betekenen, ıit hun eigen aart duifter zyn en dat l van hun alleen maar verlicht is, regtsftreeks naar de Zon gekeerd XVIII. LES. I AF-DEEL. Fikes.

arren geeft men den naam van *Vafte* : niet om datze te eenemaal vaft onbeweeglyk: want ten minften ɛ eenige fchynbaare Beweegingen , dewyl wyze dagelyks op en onder ɪn; en op nog andere wyzen van ɛranderen: maar om dat al hun om- ıgen en plaatsveranderingen gefchie- *Vaste Starren.*

 den

XVIII. LES. I. AFDEEL.

den zonder dat zy met opzigt onderling tot malkanderen van Orde en Stand verwisselen. Let men, by voorbeeld, op die zeven Starren, welke men doorgaans den *Wagen*, of den *grooten Beer* noemt, men ziet ze altoos in eene en dezelfde orde geschikt, en elk van haar, met opzigt tot de andere zes, op haar vaste en gewoone plaats blyven. Even-eens is 't ook met alle andere Vaste Starren gelegen.

Dwaalstarren.

Planeet, (of gelyk wy ze in 't *Nederduitsch* gewoon zyn te noemen, *Dwaalstar*) betekent eigenlyk een Star, die dwaalt. Niet egter, dat men daar door wil te kennen geeven, dat de Planeeten of Dwaalstarren geen geregelden Loop en beweeging hebben, en, naar 't geval haar leidt, nu herwaards dan derwaards dwaalen: maar zy worden alleen zoo genoemd in tegenstelling van de Vaste Starren, die, gelykwe gezegd hebben, alle met malkanderen, in een beweeging die haar allen gemeen is, te zamen voortloopen; daar deeze integendeel onophoudelyk onderling van Plaats en Stand verwisselen, dewyl zommi-

mige van haar veel sneller loopen dan de andere, en haar geheele Omloopkringen in veel korter tyd aflcggen.

XVIII. LES. I. AFDEEL.

Schynvertooningen.

Als men in een heldere nagt zyn Oogen vestigt op den Hemel, komt het ons in den eersten opslag voor, als of al de Starren aan een en 't zelfde blaauw Gewelf waren vastgehegt; en de Aarde, daar wy op staan, schynt ons juist in het Middelpunt te zyn van dat wyduitgestrekt Halfrond des Hemels, 't welk wy beschouwen. Dog dit zyn Schynvertooningen, die, wat nader ingezien, de Proef geenszins kunnen uitstaan.

De Starren zyn alle even ver van ons.

Die Vaste Starren, die ons voorkomen als warenze alle aan de holronde Oppervlakte van hetzelfde Halfrond vastgeklonken, mogen wy vry denken, dat op verschillende Afstanden, de een verder, de ander nader by ons, in de onmeetbaare uitgestrektheid der geschapen Hemelruimte, geplaatst zyn: en dit is waarschynlyk ook ééne der redenen, waarom zommige Starren kleiner schynen te zyn dan andere.

De Hemel vertoont zigBlaauw.

De tusschenruimte, die 'er ledig tusschen

XVIII. LES 2. AFDEEL.

twee Starren overblyft, moest ons, dewyl zy geen lichtend nog verlicht Lighaam bevat die ze ons laat zien, volkomen zwart en donker voorkomen; eveneens gelyk plaats heeft, by voorbeeld, als men in een zeer diepen Put neêrziet, waar uit geen het minste Licht tot ons straalt of te rug gekaatst wordt. Dat de Hemel nogthans zig Blaauw vertoont, heeft zekerlyk zyn reden. Maar 't is de Hemel zelf niet, 't is onze Dampkring, die de oorzaak is van die Schynvertooning: 't is de Vloeistof, uit Lugt en Dampen zamengesteld, die zig op zekere wys voor onze oogen als zigtbaar maakt, door de Lichtstraalen, die geen kragts genoeg hebben om door haar in haar gansche dikte of uitgestrektheid heen te booren, weer naar ons te rug te kaatzen. Laat ons dit, gelyk de zaak wel verdient, een weinig nader verklaaren.

't Is de Dampkring die de blaauwe Straalen te rug kaatst.

Het Licht, zoo als het van de Hemellichten tot ons komt, bestaat, gelyk wy in de voorgaande zeventiende Les op 't Voetspoor van *Newton* beweezen hebben, uit Straalen van verschillende Kleuren: en van verschillen-

-lende Lichtzoorten zyn de Straalen, die ons XVIII.
de Voorwerpen onder een Blaauwe en Violette LES. I. AFDEEL.
kleur doen zien, de zwakste, de Breekbaar-
ste, en die zig gemakkelykst te rug laaten kaatzen. Het Licht nu, dat van de Hemellichten op de Aarde valt, door haar Oppervlakte te rug gekaatst, werpt zig weder in den Dampkring, en keert door denzelven te rug naar den Hemel: dog dewyl die Vloeistof, die ons van alle kanten omringt, een merkelyke dikte en uitgebreidheid heeft, zyn het alleen maar de sterkste zoort van Lichtstraalen, gelyk de Roode, de Geele, en mogelyk ook de Groene, die 'er geheel en al door heen kunnen dringen: terwyl de Blaauwe en de Violette, te zwak om hun voorbeeld na te volgen, door dezelfde Vloeistof, die ze niet verder doorbooren konden, naar de Aarde weer te rug gekaatst worden, en ons dus dezelve onder de kleur, die hun eigen is, en daar zy de Voorwerpen mêe gewoon zyn te verwen, doen gewaar worden.

Wil men dat deeze verklaaring door 't

XVIII. LES. I. AFDEEL. DiepWater is blaauwagtig.

of 't ander Voorbeeld nader bevestigd en opgehelderd worde: van veelen, die ik zou kunnen bybrengen, zal ik 'er slegts een kiezen, dat men meermaalen ontmoet, en wat ieder met eigen Oogen opgemerkt kan worden. Ziet men een Waterkom, een Gragt, een Vyver van klaar helder Water, twaalf of vyftien Voeten diep, en wier Bodem zwart is of bruin ten minsten; dat Water zal ons altyd Violetblaauw van kleur voorkomen. Dit uitwerkzel is zoo zigtbaar en loopt zo sterk in 't oog, dat schoon ik 'er op verdagt was zomtyds niet heb kunnen nalaaten, een Glas vol van dergelyk Water te scheppen, om my volkomen te overtuigen, dat 'er niet de eene of de andere vreemde stoffe in was, die het deeze Kleur deed hebben. Van alle de Lichtstraalen, naamelyk, die in een dergelyke diepe klomp Waters inbooren, zyn het de Roode, de Geele, en andere van de kragtigste zoort alleen, die tot op den bodem toe doordringen: en zo deeze van dien aart is dat hy ze smooren en blusschen kan, niet weder te rug stuiten en op-

opwaarts keeren: maar de Blaauwe, de Violette, die zwakker zyn en zo ver niet kunnen doordringen, worden naar het Oog van den Aanschouwer te rug gekaatst,

XVIII. LES. I. AFDEEL.

Zon en Maan rood.

Als de Lugt met Mist en Nevel belaaden is, vertoonen de Zon en de Maan zig Rood, om dat het by zulk een gesteltenis van den Dampkring alleen de allersterksten zyn van alle de Lichtstraalen, welke die twee Hemellichten ons toezenden, die 'er zoo diep en tot geheel aan ons toe in kunnen doordringen. Indien 'er Inwooners in de Maan zyn, moet hen in dergelyk geval onze Aardbol met zyn Dampkring zig laaten zien met een Bleeke kleur, die wat naar het Blaauwe trekt.

Wy verbeelden ons in 't Middelpunt te zyn van't Heelal.

Dat wy ons, naar 't schynt, in 't Middelpunt geplaatst oordeelen van alle die Starren, die ons by een helderen Nagt van alle kanten omringen, en die alle met malkanderen dat geen vormen, 't welk, wy den *Hemel* of het *Uitspansel* noemen, spruit daar uit voort, dat zy een Ruimte beslaan van zoo onmeetbaar een uitgestrektheid en verbaa-

XVIII. LES. I. AFDEEL.

baazenden omtrek, dat de Afstand, op welken wy ons van het waare Middelpunt van dit Heelal verwyderd bevirden, byna voor een enkel niets mag gerekend worden, hoewel die, gelyk doorgaans gesteld wordt, meer dan Dertig Millioenen van onze gemeene *Fransche* Mylen bedraagt.

Even als iemand die op een ruime open Vlakte staat.

Laat ons, om dit den Leezer te beter doen begrypen, hier een veronderstelling maaken. Verbeeldenwe ons, dat iemand staat op een ruime en open Vlakte, van een zeer groote uitgestrektheid, in 't midden van een Landstreek beplant met Boomen, die hy tellen, of ten minsten van elkanderen met het Oog onderscheiden kan. Van welk eene gedaante nu die Vlakte zy, en schoon haar Zoom een geheel andere vorm dan die van een Cirkel hebbe, zal hy egter, zo hy geen byzondere redenen heeft om anders te denken en de Vlakte niet reeds kent, natuurlyker wys zig inbeelden, dat al de Voorwerpen, die hy van verre en rondom hem ziet, een Cirkel of ronden Kring om hem heen maaken: daar hy in't Middelpunt van staat: en dit zal hem

hem zoo voorkoomen, al is hy zelfs een vierde van een Myl van dit middelste punt af, daar hy op meent te zyn. Hy zal ook denken dat de Boomen, die hy van verre aan den omtrek van de Vlakte ziet, alle even ver van hem af zyn, hoewel zommigen van dezelve mogelyk wel twee of driehonderd Schreden verder agterwaarts staan dan anderen. Indien hy eindelyk, ver van hem af, een Mensch tusschen hem en de Boomen gewaar wordt; zal hy ligtelyk in de verbeelding raaken, dat die Mensch zig geheel aan 't eind van de Vlakte, en naby de Boomen bevindt, schoon dezelve 'er misschien nog een vry aanmerkelyk stuks wegs van af is: en zo hy daar, in plaats van één, twee Menschen ziet, dog op verschillende afstanden, den eenen wat nader den anderen wat verder, zal hy niet kunnen zeggen, wie van de twee 't naast by hem is, ten zy dezelven, elk zynen weg vervorderende, in 't voorbykomen de een voor den anderen heen gaat. De ondervinding van 't geen we dagelyks in deeze en veele andere dergelyke ge-

XVIII. LES. I. AFDEEL.

ſtelde, begreep 1022 Starren, en begreep zel nog op verre na allen niet. Men zag derhalven dat het veel te laſtig en moeielyk zou vallen, zoo veelerhande verſchillende Namen uit te vinden, en elk den zynen te geeven; en nog veel moeielyker om al die Namen in 't geheugen te prenten en te onthouden. De juiſte bepaling daarenboven van de plaats van ieder byzondere Star was een werk van langen adem, daar nader onderzoek en verbetering op vallen moeſt, en dat niet dan na verloop van zeer langen tyd af te doen en tot volkomenheid te brengen was.

Geſtarnten.

Deeze overweegingen deeden de eerſte Starrekonſtenaars beſluiten, om alle de vaſte Starren, die reeds bekend waren, in verſcheiden hoopen of verzamelingen te verdeelen, die men *Geſtarnten* noemde, en aan welke men de Naamen en de Gedaantevor-

Conſtellations

men of ingebeelde Beelteniſſen toeſchreef van zommige beroemde Perzoonen, en zelfs van veelerhande zoorten van Dieren, Gereed-

Honderd Jaaren voor de Geboorte van *Jeſus Chriſtus*. N.

edfchappen of Werktuigen, die de Fabel-ande in de Hemelen geplaatft hadde. (*) *Ptolomeus* vormde 48 dergelyke Geftarn-n; 12 naamelyk rondom den Zonne-Weg f Jaarkring: 21 in het Noordelyk Half-ond des Hemels, en 15 in deszelfs Zuide-'k gedeelte. XVIII. LES. I. AFDEEL.

De twaalf Geftarnten, die den Zonneweg mringen, en dien Gordel of Band aan den Hemel, dien men den naam geeft van *Die-enriem*, vervullen, anders ook wel de *Twaalf Tekenen van den Dierenriem* genoemd) zyn deze volgende: De twaalf Geftarnten van den Dierenriem. *Zodiaque.*

Aries.

(*) De oirfprong van alle deeze Naamen, die van le Oudheid tot ons zyn overgebragt, en nog tot p deeze tyden in gebruik gebleeven zyn, is een raai en merkwaardig ftuk van Geleerdheid; dog net welks onderzoek wy ons hier niet kunnen op-ouden. Men kan zien, wat 'er de Heer DE LA 'LUCHE over gezegd heeft in zyn *Hiftoire du Ciel.* N. De Nederduitfche Lezer kan dienaangaande nazien net *Schouwtoneel der Natuur* van dien Autheur.

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible] Weegschaal.	♎
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible] Schorpioen.	♏
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible] Schutter.	♐
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible] Steenbok.	♑
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible] Waterman.	♒
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible] Visschen.	♓

[illegible] Zomer, van den 21 [illegible] de zes [illegible] om dat de Zo[illegible] van [illegible] tot [illegible] Steenbok, de [illegible] en de [illegible] zeer [illegible] Tekenen [illegible] den 21 De[illegible] dag[illegible] Noordwaarts [illegible] ons [illegible] Middag nader komt [illegible] den Zome[illegible] dagelyks [illegible] Zuidwaarts begint [illegible] de Zes [illegible] Tekenen; die daarom ook [illegible] Tekenen gen[illegible] worden. Over de [illegible] deezer twaalf He[illegible] tekenen, die [illegible] staan, en wier meest[illegible] Starrenbeelden, die ze betekenen, niet [illegible] uitdrukken, kan men nazien, gelyk ook over [illegible] oirsprong dier Tekenen en Beelden zelve, [illegible] melde *Schouwtoneel der Natuur*, VIII. Deel.

E GESTARNTEN *van het Noorder Half-rond des Hemels zyn deeze:* XVIII. LES. I. AFDEEL. Noorder Hemels Gestarnte.

e groote Beer.	De Wagenaar.
e kleine Beer.	De Slangbezweerder.
e Draak.	De Slang.
epheus.	De Pyl.
oötes.	De Arend.
e Noorderkroon.	De Dolfyn.
ercules.	Het Paardje.
e Lier.	Pegasus.
e Zwaan.	Andromeda.
assiopéa.	De Noorder Driehoek (*).
erseus.	

GE-

(*) By deeze 21 Noorder-Gestarnten van *Hippar-us* of *Ptolemeus*, heeft naderhand *Tycho* uit de andere aren Twee Gestarnten bygevoegd, naamelyk het *Hoofdhair* van *Berenice* en *Antinous*. De *Slangbezweerder*, *Serpentarius*, wordt van de Starrekundigen meest naar zyn *Griekschen* naam, *Ophiuchus* genoemd. De even voornaamste Starren van den *Grooten Beer*, die van den *kleinen*, zyn by 't Gemeen onder n Naam van den *Grooten* en *kleinen Wagen* bekend; lyk de *Gordel van Orion* onder dien van de *Drie Koningen*.

XVIII. LES. I. AFDEEL.

Zuider Hemels Gestarnten.

GESTARNTEN *van het Zuider Hal-melrond.*

De Walvisch.	De Beker.
Orion.	De Raaf.
De Eridaanstroom.	't Menschpaard.
De Haas.	De Wolf.
De groote Hond.	Het Altaar.
De kleine Hond.	De Zuider Kro
't Schip Argo.	De Zuider Vis
De Waterslang.	

Ongeschikte Starren.

Maar dewyl alle de bekende vaste S in deeze Gestarnten of Starrebeelde gevoeglyk konden begreepen worden 'er eenige buiten gebleeven, en op ha ve alleen en afzonderlyk gelaaten. geeft men den Naam van *ongeschikte S.*

Informes

Zuiderstarren.

De Zeevaart heeft de Hedendaagsch rekundigen gelegenheid verschaft om neemingen te doen op die gedeelten v Zuider Halfrond des Hemels en de Gestarnten, die den Ouden te eenem bekend waren, en welke wy ook zon middel niet zouden gekend hebben,

root getal van die Starren zig nimmer in XVIII.
pa boven den Gezigteinder vertoonen. L E S.
ieeft aanleiding gegeeven om by de 48 I. AF-
rnten vau *Ptolomeus* nog deeze 12 vol- DEEL.
e te voegen.

iauw.	De Waterslang.
raanvogel.	De Kameleön.
oucan of Ame-	De Vlieg.
anſche Gans.	De Paradysvogel of
ienixvogel.	Gierzwaluw.
Dorado of	De Zuider Driehoek.
udviſch.	De Indiaan. (*)
iegende Vis.	

Het

(*) Deeze Lyſt van 12 Zuider-aspunt Geſtarnten is and nog met Twee vermeerderd, de *Duif*, *Zuider Kruis*. Dog dewyl 'er nog zeer veele plaatzen met Starren overbleeven, heeft DE LA CAILLE dezelve op zyn Reis naar de e goede Hoop, in de Jaaren 1751 tot 1754, ertien Nieuwe Geſtarnten gevuld. Hun Naa- n Beelteniſſen zyn uit de Konſten en Wee- ppen genomen. Zy zyn deeze volgende.

XVIII. LES. I. AF-DEEL.

Het uitvinden der Verrekykers bragt da enboven ook nog zeer veel tot de ken der Starren toe, en gaf aanleiding om d Lyst der Vaste Starren merkelyk te vergro ten, en verscheiden nieuwe Gestarnten zelf in het Noordelyk gedeelte des Hemels te vor- men. In 't begin van deeze Eeuw h

Lyst van FLAMSTEED,

FLAMSTEED, *Engelsch* Starrekundige, h getal der vaste Starren, wier Standplaats bekend en bepaald waren, reeds doen a groeien tot 3000: en dat getal is zede nog merkelyk vermeerderd geworden, do den naauwkeurigen en onvermoeiden Abt LA CAILLE(*) ons onlangs door een vroegtydige dood

De Beeldhouwkonst.	Het Zeekompas.
De Scheikunde.	De Lugtpomp.
Het Slinger-Uurwerk met zyn Secondewyzer.	Het Zee-Octant.
	De Passer.
Het Ruitswys Starrekonstenaars Raamtje.	De Ry en Winkelhaak.
	Het Teleskoop.
De Plaatsnyder.	Het Mikroskoop.
De Schilderkunst.	De Tafelberg.

(*) De Abt LA CAILLE heeft in 't Zuiderhalfrond 10000 Starren waargenomen, en 2000 van deeze op de Lyst gebragt en aan 't Licht gegeeven *in de Me-*

dood ontrukt, tot groot nadeel der Weetenschappen, en droefheid van alle braave Lieden, die hem gekend hebben. XVIII. LES. I. AFDEEL.

In den aanvang der laatst voorgaande Eeuw ondernam JOHAN BAYER, een *Duitscher*, iets dat zeer verstandig was uitgedagt en van groot nut voor een ieder, dien 't tot zyn oeffeningen vereischt wordt, dat hy een naauwkeurige kennis moet hebben van den Starrenhemel. Hy gaf Hemelkaarten in 't licht, waaarop alle de Starren van ieder Gestarnte elk met een byzondere *Griekſche* of *Latynſche* Letter getekend waren; zoo dat thans de Star, Starrekaarten van BAYER.

Memoires de l'Academie voor 't Jaar 1752. De Waarneemingen op de overige 8000, zegt de Heer DE LA LANDE, (Astronomie p. 192) dat reeds gedrukt worden. Ondertusschen is 't Getal der Starren, wanneer men den Hemel met een goeden Verrekyker beschouwt, waarlyk onmeetelyk. In 't *Zevengestarnte* heeft de Heer *Hooke*, met een Kyker van 12 Voeten, 78 Starren geteld; en in *Orion* alleen zyn 'er omtrent 2000 gezien. Men kan hier van, en van de verscheiden vroege en laatere Starrelysten, een naauwkeuriger berigt vinden in de Starrekunde van KEIL, en des Heer LULOFS Aantekeningen bl. 258.

XVIII. LES. 3. AFDEEL.

Star, die men noemen wil, zeer gemakkelyk aan te duiden en te vinden is, en men in plaats van deeze breede Omschryving, by voorbeeld, *De Star van de tweede Grootte, die aan 't eind is van de Staart van den grooten Beer*, maar kort en eenvoudig zegt, *de Star* η *van den grooten Beer*: enz.

Getal der Starren die wy met het bloote Oog zien.

Schoon wel het Getal der bekende Vaste Starren zo groot is, dat men zig genoodzaakt gezien heeft alle deeze Maatregelen, daar ik hier van gesproken heb, te neemen, om ze in eenige orde te brengen, en te kunnen aanwyzen en kennen: nogthans indien men aanmerkt, dat men nooit meer dan de helft van den Hemel teffens zien kan; dat 'er onder al die Starren, welke men op de Lysten vindt, zeer veele zyn, die men niet dan met behulp van Verrekykers ontdekt en met het bloote Oog niet kan gewaar worden, zal men moeten toestaan, dat in den helderften Nagt, en aan een Hemel die volkomen zuiver en klaar is, het allerscherpst Gezigt 'er niet meer tellen kan dan 1200. Dit komt in den eersten opslag ongelooflyk voor:

want

want by dergelyk een gelegenheid is 'er naauwelyks iemand, die zig niet verbeeldt dat hy millioenen van Starren ziet. Deeze Gezichtsbegoocheling of Schynvertooning ontstaat ongetwyffeld daaruit, dat die menigvuldige heldere en zo flikkerende Lichtjes indrukken maaken op den bodem van 't Oog, die al te vlug en schielyk op elkanderen volgen, en, om zoo te spreeken, te digt in één gedrongen zyn, om 'er onderscheiden Denkbeelden, zonder eenige verwarring en verbystering, door te doen gebooren worden. Wy vergrootten ook altyd met onze verbeelding het getal der Voorwerpen, die wy geen kans zien om te tellen. XVIII. LES. I. AFDEEL.

Ik heb reeds gezegd dat alle de VasteStarren ons niet even Groot toeschynen. Dit verschil kan ontstaan uit haar verschillenden Afstand, waar door zommigen nader by ons, anderen verder van ons af zyn; en dit is de natuurlykste en schynbaarste reden, die men 'er van geeven kan: maar het is ook zeer wel mogelyk, dat zy met 'er daad van elkandere onderling in grootte verschillen; De Starren schynen niet alle even groot.

XVIII. LES. I. AFDEEL.

of dat zommigen van dien aart zyn, dat zy sterker dan anderen Lichten en flikkeren. Wie weet zelfs ook of niet veelen van die Hemellichten, in plaats van Klootrond te zyn, een Platagtige gedaante hebben, met een zeer traage en langzaame Beweeging van omwenteling om haar eigen As, waar door zommigen zig met een Breeder voorzyde aan ons vertoonen, anderen met een Smaller? Dit komt althans niet te eenemaal ongelooflyk voor, als men bedenkt, dat eenigen van haar voor een tyd verdweenen en onzigtbaar geworden zyn, en dat zommige anderen een merkelyke verandering in haar schynbaare grootte ondergaan hebben. (*) Dog

Veranderlyke Starren.

(*) Van 't veranderen van zommige Starren, in helderheid en grootte; van 't verdwynen van bekende, 't verschynen van Nieuwe Starren; vindt men verscheiden voorbeelden. In de Walvisch is 'er een, door BAYER met de Merkletter ο getekend, die zeer veranderlyk is, en in 't Jaar 1596 eerst is waargenomen. Zy schynt, 15 Dagen agter een, als een Star van de Tweede Grootte, en verflaauwt daarna allenskens in haar Licht, tot dat zy eindelyk geheel verdwynt. *Hevelius* verhaalt, dat ze zig vier gan-

Dog welke ook de oorzaak mag zyn van deeze Verschynselen en Beurtwisselingen, de Star-

XVIII. LES. I. Afdeel. De starren in zes rangen verdeeld.

gansche Jaaren, van *October* 1672 tot *December* 1676 heeft schuil gehouden. Zy besteedt ook aan 't allenskens toe en afneemen van haar Licht altoos denzelfden tyd niet; maar verflaauwt zomtyds schielyker, zomtyds traager, dan ze in glans was toegenomen. In den omtrek van 107 Jaaren, van 1596 tot 1703, heeftze 117 verwisselingen ondergaan, zoo dat men den Middelbaren omlooptyd van haar verandering op omtrent 334 Dagen zou mogen schatten. In de *Zwaan* zyn drie veranderlyke Starren. De Eerste, door Kepler in 't Jaar 1600 ontdekt, verdween na 't Jaar 1621. Cassini zag haar wederom in 1655: zy nam vyf Jaaren lang in helderheid toe, tot dat zy de Starren van de derde grootte evenaarde; waarna zy weder verflaauwde en in 1715 slegts een Star scheen van de zesde Grootte. De tweede van de *Zwaan*, in 1670 ontdekt, was een Star van de derde Grootte, dog verdween eerlang geheel. Zy kwam in 't volgende Jaar weder te voorschyn, onderging verscheiden veranderingen, en is na 't Jaar 1672 niet meer gezien. De derde en aanmerkelykste van de *Zwaan*, met de Kenletter χ getekend, is in 1686 als een Star van de vyfde groote waargenomen, dog was in *February* van 't volgende Jaar, zelfs met een Verrekyker, niet te zien. Na dikwils herhaalde Waarneemingen berekent men

den

XVIII. LES, I. AFDEEL.

Starrekundigen verdeelen alle de Vaste Starren, die men met het bloote Oog zien kan, in zes

den omlooptyd van haar verandering op 405 en $\frac{1}{10}$ Dagen: en volgens die Rekening zal ze in haar grootste Helderheid schynen den 12 *October* 1767: 20 *November* 1768: 30 *December* 1769 en zoo vervolgens. Meer andere Starren zyn 'er ook, die, schoon altoos zigtbaar, in helderheid af en toeneemen, en beurtelings van den eenen Rang tot den anderen in grootte overgaan.

De vermindering van de *Pleiädes*, of zogenaamde Zevenstar, tot het getal van zes, daar de Ouden van gewaagen, kan ligtelyk alleen ontstaan zyn uit de moeielykheid om ze wel van elkanderen te onderscheiden en te tellen met het bloote Oog.

Nieuwe Starren.

Van de Nieuwe Starren, die naar 't verhaal der Historischryvers en Starrekundigen zig aan den Hemel vertoond hebben, is die van 't Jaar 1572 de beroemdste. Zy wierd in't begin van *November* in't Gestarnte van *Cassiopéa* ontdekt. Zoo dra ze zig vertoonde, scheen zy met zoo glansryk een luister, dat zy *Syrius*, of den Bek van den grooten Hond, de helderste van alle vaste Starren, en *Jupiter* zelven, wanneer hy met zyn Licht de Aarde 't naast is, te boven ging. Zy begon egter reeds in *December* van dat zelfde Jaar 1572 een weinig in glans af te neemen, en verflaaude naderhand allenskens tot in *Maart* 1574: wanneer men haar uit

het

zes verscheiden Zoorten of Rangen: en XXIII. LES. I. AF-
stellen 'er daarenboven nog twee of drie voor
de DEEL.

het gezigt verloor. Zedert heeft zig nog in den *Slangbezweerder* eene niet min heldere Nieuwe Star een geheel Jaar, van *October* 1604 tot *October* 1655, vertoond. Beiden haddenze geen eigen Schynbaaren Loop of Beweeging. Beiden stonden zy veel hooger dan de Loopkring van *Saturnus*, dewyl het *Jaarlyksch Verschilzigt*, dat door den Loop der Aarde om de Zon veroirzaakt wordt, geen de minste verandering in haar Standplaatzen bemerken deed. *Parallaxe Annuelle*

De Oirzaaken deezer veranderingen in de Starren zyn onzeker: 't zy men stelle, dat zommige aan de eene zyde Lichtend, aan de andere Duister, door het draaien om haar As, nu met de Lichte dan met de Duistere Zyde naar ons gekeerd staan, en dus gezien of niet gezien worden: 't zy men wil, dat ze niet Rond maar Plat, zig nu met den Breeden dan met den smallen Voorkant aan ons vertoonen terwylze langzaam om haar As wentelen; of dat die As door de werking en Aantrekkingskragt van de de eene of de andere Dwaal of Staartstar, die 'er in haar omloop nabykomt, van Helling en stand verandere, en ons nu de geweldig geplatte Vlakte by de Aspunten, dan den scherpen Rug der Middellyn doe zien; men heeft egter deeze of dergelyke stellingen, schoon zy de Verschynselen voldoen

XVIII. LES. I. AF: DEEL.

de zalken, die men niet dan met behulp van Verrekykers gewaar wordt. Naar maate dat deeze Werktuigen tot een grooter trap van volmaaktheid gebragt worden, mag men verwagten, dat men ook het Getal van deeze laatste Rangen zal zien toeneemen.

Starren van de Eerste Groote.

De Starren van den eerste grootte zyn niet zeer veele in getal. Men geeftze allen genoegzaam, tot onderscheiding, byzondere en eigen Naamen: als *Syrius*, *Arcturus*, *Aldebaran*, *Spica*, *Procyon*, *Regulus*, *Antares*, *Lyra*, *Fomabant*, en andere meer. (*)

In-

doen zouden; dewylze op geene Waarneemingen rusten, niet hooger dan als meer of min waarschynlyke Giffingen aan te merken.

Zie verder over deeze en andere Starren de Starrekunde van KEIL bladz. 262. en de Aantekeningen van den Heer LULOFS.

(*) Dewyl die eigen Naamen in de Schriften en Waarneemingen der Starrekundigen zeer dikwils voorkomen; zal het den minbedreevenen mogelyk niet onaangenaam zyn; dat ik hier een Lyst en verklaaring geeve van de voornaamste, en die het meest in gebruik zyn. Ik heb 'er, om ze beter te kunnen kennen, de Merkletters van BAYER en haar Rang of grootte agter gevoegd.

Noord.

Indien wy onze uiterlyke Zinnen alleen wilden gelooven, zouden we moeten denken,

XVIII. LES. I. AFDEEL. Benaamingen van de grootste der Vaste Starren.

Noordster, *Poolster*. De laatste aan 't uiteind van den kleinen Beer. α. 2.

Arcturus, de Rok van Boötes. α. 1.

Ras Algethi, 't Hoofd van Hercules α. 3.

Wega, *de Lier*, de heldere van het Liergestarnte. α. 1.

Scheder, de Borst van Cassiopéa. α. 2.

Algol, 't Hoofd van Medusa in't gestarnte van Perseus β. 2.

Capella, de Geit, op den Rug van Auriga, of Wagenaar. α. 1.

Ras Alhague, 't Hoofd van Ophiuchus of Slangbezweerder. α. 2.

Markab, of *Yed Alpheras*, de vleugel van Pegasus α. 2.

Scheat Alpheras, de Regter (by BAYER de Slinker) Schouder van Pegasus. β. 2.

Algenib Pegasi, de Punt van de Vleugel van Pegasus. γ. 2.

Enif, de Bek van Pegasus. ε. 3.

Alamak, de Voet van Andromeda. γ. 2.

Aldebaran, 't Oog van den Stier. α. 1.

Aphellan, *Castor*, 't Hoofd van den eersten of westelyksten der Tweelingen. α. 2.

Albta-

XVIII. LES. I. AFDEEL.

ken, dat de Dwaalstarren even verre van ons af waren, als de Vaste Starren: en wy ver-

Abrachaléus, *Pollux*, 't Hoofd van den volgenden of oostelykften der Tweelingen. β. 2.

Præsepe, de Nevelagtige Star op de Borst van de Kreeft. s.

Noorder en *Zuider Ezel*, ter wederzyde van *Præsepe*, of Krib. γ. δ. 4.

Regulus, 't Hart van den Leeuw. α. 1.

Deneb, Staart van den Leeuw. β. 1.

Spica, de Koornair van de Maagd. α. 1.

Antares, 't Hart van den Scorpioen. α. 1.

Scheat, *Aquarii*, het Regter, (by BAYER het Slinker) Been van den Waterman. δ. 3.

Menkar, de Neus of Snuit van den Walvisch. α. 2.

Gienea, de Regter, (by BAYER de Slinker) Schouder van Orion. α. 1.

Rigel, de Slinker, (by BAYER de Regter) Voet van Orion. β. 1.

Acharnar, 't beneden- of Zuid-end van den Eridaanstroom. α. 1.

Syrius, de Bek van den grooten Hond. α. 1.

Procyon, de Buik van den kleinen Hond. α. 1.

Canopus, 't Roer van 't Schip Argo. α 1.

Alphard, het Hart van den Waterslang. α. 2.

Fomahant, de Bek van den Zuidervisch. α. 1.

De

IADES zyn de zoogenoemde *Zevenſtarren*, als van den Stier. De grootſte, doorgaans *van 't Zevengeſtarnte* genoemd, draagt den *Alcyone*, de Merkletter η, en is een Star de grootte. Agt van de overige die, over en Hals van den Stier verſpreid, mede onevengeſtarnte gerekend worden, zyn by le Naamen en Merkletters bekend: *Electra*, c: *Merope*, d: *Taygeta*, e: *Atlas*, f: *Celaeno*, h: *Aſterope*. m: zy zyn van de Vyfe.

ADES. daar meermaalen, inzonderheid by, gewag van gemaakt wordt, zyn eenige den kop van den Stier, van welke *Aldehet* Zuidelyk Oog, een Star van de Eerſte de voornaamſte is. De overige zyn by *Bayer* met de Merkletters. γ, δ, ϵ, θ, en veren Neus en 't Noordelyk Oog; 't zyn meeſt n de Derde Grootte.

Starren zyn 'er ook, die men *Dubbele* noemt, , met den Verrekyker beſchouwd, uit twee die meer of min over elkanderen heen lig-

XVIII. LES, I. AFDEEL.

en uit malkanderen kennen. Het gereedste middel, om 'er zig niet in te bedriegen, is dat men opmerke, dat een Vaste Star haare Straalen al schitterende uitschiet, 't welk men Tintelen of Flikkeren noemt; daar in tegendeel het Licht van een Dwaalstar eenpaariger en stiller is, en minder Flikkering maakt. Het Teleskoop berooft ze beiden van die uitschietende Straalen, die haar schynen te omringen, maar het doet ons de Dwaalstar grooter, en de Vaste Star kleiner zien, dan met het bloote Oog.

Nevelagtige Starren en Melkweg.

Behalven de Vaste Starren, daar ik tot nog toe van gesproken heb, wordt men ook nog aan den Hemel, en op een Afstand, die op het minst wel zoo ver moet zyn, als die, welken men genoodzaakt is 'er aan toe te schryven, zekere kleine witagtige Vlekken gewaar, die men *Nevelagtige Starren* noemt; en

Nebuleuses.

Tweelingen: *Castor*; de Noordelykste der Drie Starren op 't hoofd van den *Scorpioen*, die uit twee Starren zamengesteld is, van welke de eene zeer ver de andere in Licht en Grootte te boven gaat.

t daarenboven nog een Band of zoort van XVIII.
Gordel van een Blanke Kleur als Melk, dien L E S.
zich daarom ook den naam gegeeven heeft I. AF-
den Melkweg. De Starrekonstenaars zyn DEEL.
nog toe zoo ver niet gevorderd, dat ze *Via Lactea.*
naukeurig zeggen kunnen, wat het eigen-
lyk is, dat deeze Schynvertooningen ver-
oorzaakt. GALILEI heeft van deeze laat-
ste, den Melkweg naamelyk, beweerd, dat
de gansche streek van den Hemel, daar de-
zelve zig vertoont, vervuld was met een on-
telbare menigte van kleine Starretjes, wier
licht zig onder elkander verwart en als in
een loopt. Van dit Gevoelen, 't welk
zeer waarschynelyk is, zyn ook nu nog zeer
veele Starrekundigen. (*)

Den

(*) De *Nevelagtige* Starren zyn, volgens de laatste Nevelagti-
ontdekkingen, van drierlei zoort. Zommige bestaan ge Starren.
uit een talryke verzameling van zeer kleine Starret-
jes, met het bloote Oog niet te onderscheiden, die
zeer naby elkanderen staan, en hun Licht ondereen
verwarren. Andere vertoonen een helder eenparig
blank Licht, breed en onregelmaatig van omtrek,
zonder dat 'er met de beste Verrekykers een enkele

 Star

XVIII. LES. I. AF-DEEL.

Den Hemel der Vaste Starren zien wy in den tyd van vierentwintig Uuren een ge-
hee-

Star in te ontdekken is. Eindelyk zyn 'er, die uit beiden als zamengesteld zyn, en hier en daar zeer kleine Starretjes doen zien, met Vakken van witagtig Licht omringt of verzeld. Van elk der drie zoorten heeft 'er de Heer DE LA CAILLE, in 't Zuiderhalfrond 14, en dus te zamen 42, waargenomen en haar Standplaatzen aangeweezen. In de andere streeken des Hemels, vindt men ook verscheidene en van verscheiden zoorten. De bekende *Præsepe* of Nevelagtige van de *Kreeft*, is een van de eerste zoort, en niets anders dan een verzameling van Starretjes, die door den Verrekyker zeer wel van elkander te onderscheiden zyn. Die van *Andromeda*, welke op het bloote Oog zig als een Wit Wolkje vertoont, en omtrent een Vierde van een Graad beslaat, heeft, door den Kyker gezien, drie bleekagtig Blanke, Onregelmaatige, Straalen, die, naarmaate zy het Middelpunt nader komen, Helderer worden. De Nevelagtige van 't Zwaard van *Orion*, beneden den *Gordel*, is van een zeer onregelmaatige gedaante, langwerpig, en krom geboogen: haar Blankheid vertoont zig in den Verryker helder en leevendig, en men ontdekt 'er niet meer dan 7 zeer kleine Starretjes in. Meer andere Nevelagtige ontmoet men, gelyk

Tab. XXI. Afb. 216.

Drie

-le omwenteling rondom ons heen doen, XVIII.
n het Oosten naar het Westen. Wy moe- LES.
ten I. AFDEEL.

e in *Casiopea*, eene in den *Schutter*, eene op den
art van de *Zwaan*, in het *Menschpaard*, in *Hercules*,
chen *Syrius* en *Procyon* en elders. Niet ver van 't
der Aspunt ziet men twee aanmerkelyke Blanke
ken, die de *Wolkjes van Magelaan*, of de *Wolkjes*
de Kaap genoemd worden. Alle die eigenlyk
genoemde Nevelagtige, die een helder en lee-
lig blank Licht zonder Starretjes vertoonen,
nen zoo veele kleine gedeelten te zyn van den
kweg, als losse stukken hier en daar verspreid
r den Hemel.

ie *Melkweg*, naamelyk, is een helder blanke streek Melkweg.
it, onregelmaatig van Vorm, die als een Band
groot Deel van den Hemel omvangt. Zy loopt
veele Gestarnten door: CASSIOPEA, PERSEUS,
Wagenaar, den Arm van ORION, de Voeten
Tweelingen: den grooten Hond, het SCHIP
io, de Voeten van 't Menschpaard, het Kruis,
Zuiderdriéhoek: van daar keert zy zig weder naar
Noorden, door het Altaar, den Staart van den
pioen, den Boog van den Schutter, en, zig in
e Takken verdeelende, loopt ze den Arend, de
, de Zwaan, den Slangbezweerder, en 't hoofd
CEPHEUS door, tot datze weder te rug komt by
Stoel van CASSIOPEA.

XVIII. LES I. AFDEEL.

De Starrenhemel draait niet.

ten ondertusschen denken, dat hy vast en onbewoogen blyft. De Beweegingen, die wy daar aan meenen gewaar te worden; zyn enkel Schynvertooningen, die uit de dagelykſche Omwenteling van onzen Aardkloot om haar As, en haaren jaarlykschen Loop rondom de Zon ontstaan; gelyk wy daar van in 't vervolg, inzonderheid in de tweede Afdeeling, nader spreeken zullen.

Iemand,

Wat de oirzaak zy van het helder blank Licht van den Melkweg, en der Nevelagtige van denzelfden Aart, is nog niet beslist. Voor een groot gedeelte moet die Helderheid en Blankheid ongetwyffeld toegeschreeven worden aan 't Licht van ontelbaare kleine Starretjes, die men 'er by Millioenen ziet, en waarmêe die Weg als bezaaid is; maar met de beste Verrekykers ondekt men 'er egter nog op verre na niet genoeg, om met grond te kunnen zeggen, dat zy 'er alleen de oirzaak van zyn. De Heer DE MAIRAN, is van gedagten, dat dit blank Licht ook veel al zou kunnen veroirzaakt worden door de Dampkringen van veele digt by elkander staande Starren, van welke men alleen maar zommige ziet: even gelyk het *Dierenriems Licht*, het welke niet kwalyk naar dat van den Melkweg, en de Nevelagtige gelykt, door den Dampkring der Zon veroirzaakt wordt.

Iemand, die in 't midden van een Gragt in een Schuitje zit, zou zig dus ook verbeelden kunnen, dat de Wal, met alles wat 'er opstaat, Regts om hem heen draaide, terwyl hy zelf Links ronddraaide met zyn Schuitje. Het dagelyks omdraaien van den Starrenhemel rondom ons heen, heeft net zoo wezenlyks in zig als dat van den Wal. 't Is ons Schuitje, dat draait: 't is de plaats, daar wy ons op den Aardbodem bevinden, die ons met denzelven, al ronddraaiende, van het Westen omvoert naar het Oosten, en ons beurtelings, 't een voor, 't andere na, alles doet gewaar worden, wat 'er aan 't Gewelf des Hemels zigtbaar is.

XVIII. LES. I. AFDEEL.

De ZON is een klootrond Lighaam van een verbaazende grootte, welks natuur wy tot nog toe nog niet geen genoegzaame naaukeurigheid nog zekerheid kennen. Zy is de Voornaame en Hoofdoirsprong van de warmte, die onze Waereld bezielt en koestert, en van het Licht, dat haar beschynt. Hier uit oordeelen wy, dat zy mogelyk uit een Vuur, uit een verzameling bestaat van Brand-

De Zon schynt een Vuur.

XVIII. Les. I. Afdeel.

ſtoffen, die gebrand hebben van de Schepping af; maar een Vuur, dat waarſchynlyk brandt zonder te verminderen en zig te verteeren, of zonder duiſter worden en verdooven; dewyl deſſelfs kragt en Helderheid altoos dezelfde blyven en onveranderlyk: geheel anders dan de aart is van andere Vuuren, die niet dan door voedzel van nieuwe Brandſtoffen in ſtand en aan te houden zyn, en wier Helderheid byna altyd bezwalkt wordt door uitgebrande Kool, en de zwarte Rookdampen, die ze uitwerpen.

Haar Werking.

De Werking van dit Hemellicht, het Luiſterrykſte, Heilzaamſte, en Noodzaakelykſte van allen, daar wy den invloed van gevoelen, ſtrekt zig rondom het zelve naar alle kanten uit tot op een onmeetbaaren Afſtand, zoo dat men hetzelve moet aanmerken als het Middelpunt van een naar alle zyden uitgebreide Klootronde werking, welke de wyderende Straalen maaken, die uit alle de ſtippen van de oppervlakte der Zon voortſchieten. 't Zy derhalven de Zon verlichte, 't zy ze verwarme; haar werking

en

en kragt zal zoo veel ſterker zyn en grooter, naar maate dat ze nader by de Lighaamen is daar zy die op oeffent; en wel volgens deeze evenredigheid, dat dezelve, op verſchillende Afſtanden, tot malkanderen ſtaan in de omgekeerde Reden van de Vierkanten dier Afſtanden; gelyk wy voorheen, toen wy van de Gezigtkunde ſpraken, getoond hebben.

XVIII. LES. I. AFDEEL.

V. Deel. I. Stuk. bl. 103.

Dit Hemellicht, in 't Middelpunt van ons Waereldgeſtel geplaatſt, is Klootrond van figuur. Dat het zig aan ons oog vertoont als een Platte Cirkelronde Schyf, ontſtaat daar uit, dat 'er op een zoo ongemeen verren Afſtand niets is, 't welk ons kan doen gewaar worden, dat de gedeelten van het midden, naar ons toe, verder uit ſteeken dan die van den Rand: en dat derhalven de kromme Lynen of halve Cirkels, die deszelfs voorſte verhevenrondheid vormen, zig op den bodem van ons Oog als Regte Lynen tekenen. Men zie ten dien einde wat we reeds voorheen van zulke Schynvertooningen gezegd hebben, in het voorgaande Vyfde Deel.

De Zon vertoont zig als een platte Schyf.

XVIII. LES. I. AFDEEL.

Op dezelfde wys moet men ook begrypen dat de zaak gelegen is met de Volle Maan, en met de andere Dwaalstarren, als men die ziet door een *Teleskoop*.

Het Lighaam van de *Zon* is van een verbazende Grootte. Haar Middellyn, volgens de nieuwste en naauwkeurigste Waarneemingen, gaat die van de Aarde, welke men in 't ruuwe op Drieduizend Mylen rekent, meer dan Negentigmaal te boven. Dewyl de vaste Inhoud der Klootronde Lighaamen tot elkanderen staat als de *Taarlingen* van hun Middellynen, zo volgt hier uit, dat de Lighaamelyke Inhoud van de *Zon* omtrent 729000 maal grooter is, dan die van onzen Aardkloot.

De Schynbaare grootte van de Zonneschyf blyft niet altoos bestendig dezelfde. Men zietze veranderen, en kleiner of grooter van omtrek worden, even als die der Maan, naar maate dat deeze Hemellichten zig na hun Opgang hooger boven den Gezigteinder verheffen, of denzelven weer naderen om onder te gaan. De redenen van deeze Ver-

schyn-

schynzels hebben wy elders gemeld. Maar deeze zelfde schynbaare Grootte verandert daarenboven ook nog om een andere oirzaak; dat, naamelyk, die Hemellichten zomtyds nader by de Aarde zyn, zomtyds verder van dezelve verwyderd: 't welk aanleiding geeft dat de Gezigthoeken, waar onder wy dezelve zien, op den eenen tyd grooter zyn, op den anderen kleiner. Dog dit zal ik hier na omstandiger en naaukeuriger verklaaren, als ik van de Beweegingen van de Aarde spreek. XVIII. LES. I. AFDEEL.

Hoewel 'er niets aan den Hemel te vinden is, dat in Luisterrykheid by den Glans der *Zon* in vergelyking komt, is dezelve egter zoo volkomen Zuiver niet, of men wordt van tyd tot tyd eenige duistere plaatsen en Vlekken op dat Hemellicht gewaar. GALILEI, (anderen zeggen, Vader SCHEINER, een *Jesuit*) deed nu omtrent Honderd en Vyftig jaaren geleeden eerst deeze ontdekking: en wel haast stelden de Natuurkundigen hun verbeeldingskragt te werk om naar de oirzaak van deeze Verschynselen

te

XVIII. LES. I. AFDEEL.

te raaden. Dog alles, wat 'er uit geboren wierd, waren enkele Giffingen, ter naauwer nood waarfchynlyk, en daar ik onnoodig agte, hier lang op te blyven ftilftaan.

Zy draait om haar As.

De Starrekundigen deeden 'er beter hun voordeel mede. Zy merkten op, dat die Vlakken, zoo lang als ze duuren (want zy blyven niet altyd in wezen en vergaan wel eens) van den Ooftelyken rand der Zon voortloopen naar den Weftelyken, dat ze dan verdwynen, en na verloop van een zekeren tyd wederom voor den dag komen, om denzelfden weg op nieuws langs te wandelen. Dit deed hen in 't eerft vermoeden, dat het mogelyk wel deeze of geene duiftere *Lig*haamen zouden kunnen zyn, een zoort van Dwaalftarren, die, even als de andere en bekende Dwaalftarren, haaren loop hadden rondom de Zon, en zeer naa aan deszelfs Lighaam langs gingen. Maar deeze vermoedens merkte men eerlang dat ongegrond waren, om dat men waarnam, vooreerft, dat elke Vlek, als ze nader by den rand van de Zonnefchyf komt, zig altyd fmal-

ſmaller vertoont, dan wanneer men ze meer naar 't midden van de Schyf geplaatſt ziet. Ten tweeden, om dat de tyd, welken zy, na haar verdwynen, onzigtbaar blyft, omtrent net even lang duurt, als de tyd, dien ze zig zien laat. Hier uit beſloot men, en met reden, dat de Vlekken van de Zon Plat zyn, en geen klootronde Lighaamen, en dat zy op de Oppervlakte zelve van dat Hemellicht moeten liggen en 'er aan vaſt zyn. Want zo het Ronde Bollen waren, die Los en Vry, met het Lighaam van de Zon geen gemeenſchap hadden, gelyk MERCURIUS, by voorbeeld, of VENUS, zou men ze uit de *Aarde*, in T geplaatſt, altyd onder eenen zelfden Gezigthoek moeten zien: 't zy ze Vlak voor het Middelpunt van de Zon *S ſtonden*, *'t zy ze* verder ter zyden, en naar den Rand weeken: en het gedeelte AB van hun Omloopstyd, terwyl men ze voor de *Zon* zag voorbygaan, zou merkelyk korter moeten zyn, dan het ander gedeelte BCA, dat men ze uit het Gezigt verloor. Uit deeze Redeneeringen en Waarneemingen

XVIII. LES I. AFDEEL.

Plaat. III. *Fig* 7.

gen

XVIII. Les. I. Afdeel.

gen begreep men, dat de Zon, die men tot nog toe gemeend had dat stil en onbewogen in 't middelpunt van ons Waereldgestel zig bevondt, in den tyd van vyfentwintig Dagen en een halven om haar eigen As draaide (*).

Dee-

Dierenriems Licht.

(*) Op zommige Tyden van 't Jaar wordt men aan den helderen Hemel voor het Opgaan, en na het Ondergaan van de Zon een spits toeloopende streek van Blankagtig Licht, den Melkweg dikwils niet ongelyk, gewaar, die, met haar voet schuins op den Gezigteinder staande, zig volgens het beloop van den Dierenriem uitstrekt, daar zy met haar As en spitse Punt altoos binnen *blyft*. Als de Lugt een weinig met Dampen belaaden is, vertoont ze zig zomtyds Geknot, zomtyds Gekromd, maar doorgaans is zy een Puntzuil gelyk; wier Toppunt door twee Regte *Lynen*, die een Hoek van 26, zomtyds van 10 Graaden maaken, gevormd wordt. Van de Zon af strekt zig die Zuil nu eens 45, dan wel 100 Graaden, *langs* den Dierenriem in de Hoogte uit, en kan by den Gezigteinder van 8 tot 30 Graaden in de Breedte haalen. In deeze Lugtstreeken maakt zyn As een schuinsen Hoek met den Gezigteinder, maar staat 'er tusschen de Keerkringen Loodregt op. Naast

by

Deeze onmeetbaare Uitgestrektheid, daar de Zon het Middelpunt van beslaat, en die rondom de Zon zig uitbreidt, tot aan den Hemel der vaste Starren, is vervuld met eene vloeistof, die zeer Fyn, en van dien aart is, dat zy de werking der Lichtende Lighaamen voortzet en overbrengt, gelyk wy voorheen gezegd hebben, toen wy, in 't begin van de Vyf-

XVIII. LES. I. AFDEEL.

Dwaalstarren zyn Duistere Lighaamen.

by de Zon is zyn Licht helderst. Als hy zig eerst boven den Gezigteinder begint te vertoonen, ziet men een flaauwe glinstering van blank Licht, dat naauwelyks zigtbaar en van den aanbreekenden Dageraad niet wel te onderscheiden is. Het vormt zig eerlang tot een zoort van Punt, klimt allenskens hooger, wordt zigtbaarer, grooter en helderer, naar maate dat de Zon den Gezigteinder nader komt, tot dat het, zyn grootsten Glans en Helderheid bekomen hebbende, weer begint af te neemen, allenskens verflaauwt, en voor het sterker Licht van den doorbreekenden Dageraad en opkomende Zon verdwynt. Dit Licht, doorgaans het *Dierenriems Licht* genoemd, is, gelyk men op zeer waarschynlyke Gronden vast stelt, niets anders dan de Dampkring der Zon; en wierd in 't jaar 1683, door CASSINI, eerst ontdekt en beschreeven.

Lumiere Zodiacale.

LA LANDE *Astron.* p. 220.

XVIII. LES. I. AFDEEL.

Vyftiende Les, van de Voortstraaling van het Licht spraken. In deeze Hemelstof dryven, op dat ik my zoo uitdrukke, dog op verschillende Afstanden van de Zon, die andere Hemellichten, welke men *Planeeten* of Dwaalstarren noemt, en die niet Zigtbaar zyn, dan door het Licht, dat zy van de Zon ontvangen, en weder naar ons afkaatzen. Dewyl deeze Lighaamen, om dat zy Klootrond van gedaante zyn, het Licht van de Zon slegts op de Helft van hun oppervlakte teffens vangen kunnen, verliezen wy ze uit ons gezigt, telkens, als dat verlichte Halfrond of geheel of ten deele niet naar ons gekeerd staat.

Hoofd-Dwaalstarren.

Men verdeelt de Dwaalstarren, die ons bekend zyn, in Twee onderscheiden Rangen. Die van den Eersten Rang noemt men *Hoofddwaalstarren.* Zy zyn Zes in getal: naamelyk, *Mercurius*, *Venus*, *de Aardkloot*, *Mars*, *Jupiter*, en *Saturnus.*

Mindere Dwaalstarren. *Secondaires. Satellites.*

Die van den Tweeden Rang worden *Mindere Dwaalstarren*, *Maanen*, *Wagters*, ook wel *Omloopers* genoemd. Men telt 'er Tien.

Eene,

Eene, naamelyk, die tot de Aarde behoort, en byzonderlyk den naam draagt van *Maan*; vier, die *Jupiter* verzellen; en vyf, die zig rondom *Saturnus* onthouden. Deeze negen laatste onderscheidt men niet dan naar de orde, waar in ze geplaatst zyn: die zig het naast by de Hoofddwaalstar bevindt, noemt men den *Eersten Wagter*; van de andere zegt men de *Tweede*, de *Derde*, de *Vierde*, de *Vyfde Wagter*, naar maate dat zy, volgens de schikking hunner Afstanden, of nader by of verder van hun Hoofddwaalstar af staan. XVIII. LES. I Afdeel.

Saturnus, behalven de vyf Wagters die hy heeft, is ook nog daarenboven omringd door een zoort van Ring, welke de meeste Starrekundigen van gedagten zyn, dat uit een Verzameling bestaat van vaste Stoffe, die duister, ondoorschynend, en van den zelfden aart is, als de Stoffe der Dwaalstarren. In *Figuur* 6 by G H ziet men *Saturnus* met zyn Ring afgebeeld. Ring van *Saturnus*. *Plaat* III. *Fig.* 6.

Alle de Dwaalstarren, zoo die van den Eersten als van den Tweeden Rang, verschil- Grootte der Dwaalstarren.

XVIII. LES. I. AFDEEL.

schillen in lighaamelyke grootte van malkanderen. *Mercurius* is de kleinste van de Hoofddwaalstarren. Zyn lighaamelyke Inhoud staat tot die van de Aarde omtrent als 64 tot 1000; en *Jupiter*, die de grootste van allen is, rekent men dat 2000 maal meer Inhouds bevat dan de Aardkloot (*).

Boven en Beneden Dwaalstarren.

Ik heb te vooren gezegd, dat de Dwaalstarren op verschillende Afstanden van de Zon geplaatst waren. Die het naast by de Zon is, is *Mercurius*. De anderen staan 'er trapswyze hoe langer hoe verder van verwyderd, volgens deeze orde: *Venus*; de Aardkloot met de Maan; *Mars*; *Jupiter* met zyn

(*) Als men van de lighaamelyke Groote van een Hemellicht spreekt, bedoelt men daar door deszelfs Vasten Inhoud, die gelyk is aan den Taarling van zyn Middellyn: spreekt men van de Grootte van zyn Schyf, en zo als het zig vertoont aan ons Oog, men rekent dezelve doorgaans naar de Middellyn. Volgens deezen Regel zou men in 't geval, daar wy hier van spreeken, moeten zeggen, dat de Middellynen van *Jupiter*, van de Aarde en van *Mercurius*, tot malkanderen staan als 127, 10, en 4. *Noll.*

zyn Wagters; *Saturnus* met de zyne, en met zyn Ring. Dit heeft aanleiding gegeven tot de Verdeeling, waar door men ze, met opzigt tot onze Aarde, onderscheidt in *Boven* en *Beneden Dwaalstarren.* Den eersten van deeze naamen geeft men aan *Saturnus*, *Jupiter* en *Mars*; den tweeden aan *Venus* en *Mercurius.* XVIII. LES. I. AFDEEL. *Superieurs* *Inferieurs*

Het is waarschynlyk, dat alle deeze Hemelbollen zulke plaatzen in de wyd uitgestrekte Hemelruimte genomen hebben, als met de kragten, die ieder van hun naar maate van zyn byzonderen Lighaams-inhoud bezielden, overeen kwamen. 't Is waar, dat zommigen van hun eene uitzondering op deezen Regel schynen te maaken, (want *Jupiter* is grooter van Lighaam dan *Saturnus*, en *Mars* is kleiner dan de Aarde,) dog men zou kunnen zeggen, dat de een uit eén min, de ander uit een meer digte en op één gedrongen Stoffe zynde zamengesteld, de Inhoud van allen juist niet altyd evenredig is aan den Omtrek. Haar Afstand evenredig aan haar Inhoud.

Maar de lighaamelyke Inhoud alleen zou hen Kringswyze beweeging.

XVIII. LES. I. AFDEEL.

hen in die orde niet hebben kunnen plaatzen, en elk zyn rang doen behouden. De medewerking komt 'er by, van de kringswyze beweeging, door welke de zes Hoofddwaalstarren rondom de Zon gedreeven worden, en de tien anderen rondom hun Hoofddwaalstarren.

Omloopstyden. Loopkring.

Ieder Dwaalstar, derhalven, van den eersten Rang, draait, in een zekeren tyd, die altyd de zelfde is, rondom het Hemellicht, dat in het Middelpunt staat: en indien zy zelve eene of meer Maanen en Wagters heeft, maaken die de zelfde Beweeging om haar heen, in zekere bepaalde Tyden, die naar de verschillende maate van hun Afstand verschillende en aan denzelven evenredig zyn. Dit noemt men *Omloop* en *Omloop ydes* De met zyn beide

Revolutiones Periodicae

einden weer in een loopende kromme Lyn, die 'er, zo ze een spoor van hun Weg agterlieten, aan den Hemel door gemaakt zou worden, en welke de Starrekundigen gewoon zyn te begrypen en 'er van te spreeken, als of ze 'er met 'er daad was; *die* krom-

kromme Lyn, zeg ik, geeft men den naam van *Loopkring*.

Volgens deeze Denkbeelden, nu, moet men begrypen, dat een Aanschouwer, in het Middelpunt van ons Waereldgestel geplaatst, ieder van de Hoofddwaalstarren met een byna gelykvormige en eenpaarige beweeging zal zien voortloopen van de regter naar de slinker hand, en zig beurtelings na elkanderen vlak voor elk van die twaalf Gestarnten vertoonen, die, gelyk we voorheen gezegd hebben, den Dierenriem uitmaaken. Want, voor eerst, de Dwaalstarren volgen alle in haar Omloop de orde van die Hemeltekenen, en loopen ze door van het Westen naar het Oosten: en ten tweeden, als men haar Loopkringen, gelyk men gewoon is, aanmerkt als de Randen of Omtrekken van zoo veele *Vlakken*, die door het Middelpunt van de Zon heengaan, ziet men dat die Omtrekken, of, 't geen 't zelfde is, de Loopkringen der Dwaalstarren, zig nooit verder dan agt Graaden van de *Zonneweg* verwyderen, 't zy ze boven den-

XVIII. LES. I. AFDEEL.

Orbite

Loop der Hoofddwaalstarren uit de Zon gezien.

Plans

Ecliptique

XVIII. LES. I. AFDEEL.

denzelven ryzen, 't zy ze beneden denzelven daalen.

En der mindere Dwaalstarren.

Maar de mindere Dwaalstarren zullen dien Aanschouwer een zoo regelmaatig gezigt niet uitleveren. Dewyl zyn Oog niet hoog genoeg boven de Vlakken van derzelver Loopkringen verheven is, en, om zoo te spreeken, die Vlakken maar op hun kant ziet, zal hy de Wagters en Maanen als in een regte Lyn steeds zien voortloopen, en van het Oosten naar het Westen en voor de Hoofddwaalstar, daar ze toe behooren, voorby; dan weder van het Westen naar het Oosten, en agter hun Hoofddwaalstar om (*).

Omloopryden der Hoofddwaalstarren.

Alle deeze Omloopen, zoo van de Hoofd- als mindere Dwaalstarren, geschieden binnen zekere bepaalde Tyden, dog die zeer veel onderling van elkanderen verschillen.

Mer-

(*) Zie de redenen van deeze Schynvertooningen omstandiger voorgesteld en met verscheiden Voorbeelden opgehelderd in het Vyfde Deel, I. Stuk, bladz. 183. *Nell.*

Mercurius heeft omtrent drie Maanden tot zyn Omloop noodig. *Venus* besteedt 'er wat meer dan zes Maanden aan. De tyd, waarin de Aarde haaren Loop volbrengt, noemen wy een *Jaar*. *Mars* is over den zynen twee jaaren bezig. *Jupiter* verspilt 'er twaalf jaaren aan, en *Saturnus* dertig (*). XVIII. LES. I. AFDEEL.

Van de tien mindere Dwaalstarren is de Maan alleen ten allen tyde bekend geweest. De Ontdekking der andere negen zyn wy aan de hedendaagsche Starrekunde, en aan het uitvinden der Verrekykers verschuldigd. GALILEUS alleen, de eerste van allen met die nieuwlings vervaardigde Werktuigen zyn voordeel doende, heeft ons de vier Wagters van *Jupiter* leeren kennen. Die van *Saturnus*, merkelyk moeielyker om waar te neemen, zyn in vervolg van tyd al- Ontdekking der Wagters.

(*) Ik druk dit alles slegts in ronde Getallen uit, om de Gebrokens te vermyden, daar 't by veele Leezers juist zoo naauwkeurig niet op aankomt, en die ze tog ook bezwaarlyk zouden kunnen onthouden. *Noll.*

XVIII. LES. I. AFDEEL.

Schyngestalten der Maanen en Wagters.

allenskens en door verschillende Starrekundigen ontdekt.

Mois Lunaire De Omloop van de Maan rondom onzen Aardbol geschiedt in 27 Dagen en omtrent een derden. Dit noemt men een *Maanmaand*. Deeze Beweeging, te gelyk met die van de Aarde, die ondertusschen vast in haaren Loop voortgaat, geeft tot verscheiden zeer merkwaardige Verschynzels aanleiding, daar ik in 't vervolg nader van spreeken zal. Ik zal hier slegts in 't algemeen aanmerken, dat alle de Maanen of Wagters onophoudelyk, met opzigt tot de andere

Phases Dwaalstarren, van *Schyngestalten* (*) verwisselen, dewyl zy dezelve hun verlichte Halfronden met geduurige verandering, nu regtstreeks, dan schuins, en meer en minder

(*) *Schyngestalten* (*Phases*) noemt men de verschillende Gedaanten of Vormen, waar onder men een Dwaalstar ziet, naar maate dat zy ons een grooter of een kleiner gedeelte van haar verlicht Halfrond vertoont. De *Wassende* of *Gehoornde Maan*, *Eerste en Laatste Kwartier*, *Volle Maan*, zyn zulke Schyngestalten. *Nol.*

der schuins toekeeren: daar men ze, in tegendeel, indien men ze uit die plaats zag, daar het Middelpunt van de Zon is, altyd geheel verlicht, of, gelyk men 't noemt, *Vol* zou zien. Ligtelyk zal men dit begrypen kunnen, als men slegts het Oog slaat op alle de witgeverfde gedeelten van de ronde Bolletjes, die op ons Konsttuig die Maanen en Wagters verbeelden. XVIII. LES. I. AFDEEL.

De Wagters, en inzonderheid die van *Jupiter*, zyn van zeer grooten dienst geweest om de Aardryksbeschryving te volmaaken. Want dewyl die kleine Hemellichten hunnen Omloop volbrengen in een zeer korten tyd, (de eerste Wagter van *Jupiter* is 'er niet langer dan tweeënveertig Uuren en omtrent een half over bezig,) ondergaan zy, terwyl ze agter hunne Hoofddwaalstarren omloopen, zeer dikwils Verduisteringen, die zeer schielyk en als oogenblikkelyk een begin neemen en een einde. Deeze *Ingangen* en *Uitgangen*, gelyk men ze noemt, strekken als tot Seintekenen, die aan den Hemel gegeeven worden Verduisteringen van Jupiters Wagters. *Immersions* *Emersions*

XVIII. LES. I. AFDEEL.

voor de Waarneemers, die in verschillende Oorden van den Aardbodem geplaatst, dezelve alleen zien op een en 't zelfde oogenblik. Den onderlingen afstand der Plaatzen van malkanderen in langte, 't zy Oost, 't zy Westwaarts, kent men uit het Verschil der Uuren, op welke de Waarneemers, ieder op de Plaats, daar hy zig bevond, dat Verschynzel opmerkten.

Tot het bepaalen van de Langte op Aarde gebruikt. *Plaat* III. *Fig.* 8. *Equateur*

Onderstel eens, by voorbeeld, dat de Cirkel ABC de *Evennagtslyn* der Aarde verbeelde, en dat twee Waarneemers, de een in A, en de ander in B geplaatst, den Wagter P gade slaan op het oogenblik, dat hy zig agter zyn Hoofddwaalstar ♃, of *Jupiter*, begint te verbergen. Indien het dan juist elf Uuren is op het Slinger-Uurwerk van den eersten in A, en twee Uuren op dat van den anderen in B, zal het Verschil van Tyd tusschen hen beiden drie Uuren zyn. Dewyl nu de Zon in haar schynbaaren dagelykschen Omloop de 360 Graaden Lengte, waar in de gansche Evennagtslyn der Aarde verdeeld wordt, in den tyd van vier-

Vierentwintig Uuren afloopt, stemmen de Drie Uuren, die hier het Tydverschil uitmaakten, met 45 van die Graaden overeen; en doen derhalven zien, dat die twee Plaatzen, daar de Waarneemingen geschiedden, 45 Graaden in Lengte, Oost en Westwaarts, van elkanderen gelegen zyn. XVIII. LES. I. AFDEEL.

De verschillende Afstanden der Hoofddwaalstarren van de Zon, en die der Wagters van hunne Hoofddwaalstarren, zyn niet Evenredig naar de orde geschikt, waar in ze elkander volgen, nog neemen telkens op een eenpaarige wys, hoe langs hoe meer toe in Grootte; maar zyn volgens een Ongelyken Regel verdeeld. *Jupiter*, by voorbeeld, die, van de Zon af te rekenen, de Vyfde Dwaalstar in rang is, staat 'er niet alleen *Vyfmaal* verder van af dan *Mercurius*, maar zelfs merkelyk veel verder; gelyk ook uit *Figuur 6* gezien kan worden: en dit zelfde heeft ook in zyne Wagters plaats, zoo wel als in die van *Saturnus*. Ieder van die Afstanden, daarenboven, blyft ook al den Tyd dat

Afstanden der Dwaalstarren.

Plaat III. *Fig.* 6.

XVIII. LES. I. AFDEEL.

dat een Dwaalftar haar Omloop volbrengt niet beftendig altoos dezelfde. Zomtyds wykt zy van het Hemellicht, rondom het welke zy zig beweegt, wat verder af; dan komt zy 'er weer wat nader by: dog dit zal ik in 't vervolg gelegenheid hebben, om naauwkeuriger te verklaaren. Maar tusfchen die twee Uiterften, den grootften, naamelyk, en den kleinften Afftand, is 'er een Middelmaat, waar aan men den naam geeft van *Middelafftand*: en van deezen is het alleen dat ik hier fpreeke.

Diftance Moyenne

Regel van KEPLER.

KEPLER heeft in dit ftuk een Ontdekking gedaan, die van het uiterfte gewigt is. Hy heeft bevonden dat de Taarlingen van die Afftanden tot elkanderen ftaan, als de Vierkanten van de Omlooptyden. Zoodra men derhalven weet, hoe veel tyds twee Dwaalftarren befteeden om haar kring rond te loopen, weet men, volgens deezen Regel, ook, op welken Afftand van de Zon ieder van haar geplaatft zy. Deeze zelfde Regel, die in 't eerft alleen maar voor de Hoofddwaal-

ftar-

ſtarren gevonden was, heeft men zedert, met even goed gevolg, op die van den Tweeden Rang toegepaſt. XVIII. LES. I. AFDEEL.

Een Dwaalſtar beweegt zig overal in alle de gedeelten van zyn Loopkring niet beſtendig, altyd met dezelfde en eenpaarige ſnelheid. Hoe ze zig nader by het Hemellicht bevindt, rondom het welke zy draait, hoe ze raſſer voortgaat: en in tegendeel bemerkt men dat zy in haaren Loop vertraagt, naar maate dat zy 'er verder van afwykt. Maar in weerwil van alle deeze Oneenpaarigheden, heeft 'er egter altyd een vaſte en beſtendige Evenredigheid plaats tuſſchen de Tyden, die zy aan het doorloopen van de verſchillende Boogen van haaren Loopkring beſteedt, en tuſſchen de Driehoekige Perken, welke aan den eenen kant door die Boogen, en aan de andere zyden door twee Regte Lynen, van de beide Uiteinden van die Boogen tot aan het Hemellicht, dat in 't Middelpunt ſtaat, getrokken, omringd en beſlooten worden. Ik wil zeggen, op dat men, met behulp eener *Figuur*, myn mee- Tweede Regel van KEPLER.

XVIII. LES. I. AFDEEL. *Pl.* IV. *Fig.* 9.

meening klaarer begrype, dat de Tyden, die een Dwaalſtar beſteedt met de twee Boogen BD en DE, by voorbeeld, den eenen na den anderen af te loopen, tot elkanderen ſtaan, als de Inhouden of Perken van de twee uit kromme en regte Lynen zamengeſtelde Driehoeken BSD en DSE. Dit is een Tweede Starrekonſtenaars Regel, dien men even als den voorgaanden aan KEPLER verſchuldigd is; en daar men in de Hemelloopkunde zeer veel gebruik van gemaakt heeft.

Zy wentelen om haar As.

Behalven den Omloop dien ieder Dwaalſtar, zoo van den Eerſten als van den Tweeden Rang, volbrengt rondom het Hemellicht, dat in haar Middelpunt ſtaat, heeft men gegronde reden om te denken, dat zy allen nog daarenboven een andere zoort van Beweeging hebben, die haar doet wentelen en draaien om haar eigen Aſſen. Deeze geeft haar gelegenheid, om, even gelyk de Aarde, beurtelings, alle de Gedeelten van haar Oppervlakten na elkander aan de Werking der Zon bloot te ſtellen. De meeſten

ſten van haar hebben Vlekken, daar men goed gebruik van heeft weeten te maaken, om die Beweeging van *Omwenteling* waar te neemen, en te bepaalen, hoe lang ze, in ieder, duuren. Dus heeft men ontdekt, dat gelyk onze Dag, of Etmaal, 24 Uuren lang is, die van *Venus* van 23 zulke Uuren is, die van *Mars* van 24 en Twee Derden, die van *Jupiter* ſlegts van 10, op eenige weinige Minuuten na. *Mercurius*, dewyl hy zig zoo zeer naby de Zon bevondt, is zoo ſterk verlicht, en *Saturnus*, om dat hy 'er op een zoo verren Afſtand van Verwyderd is, ontvangt 'er zoo flaauwe Licht van, dat hun Vlekken, in dien ze 'er anders van voorzien zyn, het Oog der Waarneemeren ontſlippen, of ten minſten zig niet kenbaar genoeg laaten zien, om ons op die Proef van de waarheid hunner Omwenteling te overtuigen. Uit den algemeenen Regel en vergelyking der andere Dwaalſtarren beſluit men, dat ze ook, zoo wel als die, met deeze zoort van Beweeging zullen bezield zyn.

XVIII. LES. I. AFDEEL. *Rotatien.*

De

XVIII. LES. I. AF. DEEL. Traage Omwenteling der Maan.

De Omwenteling, waar mêe onze Maan om haar As draait, gaat ongemeen langzaam en traag, indien men ze met die der andere Dwaalſtarren, daar wy ſtraks van ſpraken, vergelykt. *Zy* is 'er geheele 27 dagen en omtrent een derde over bezig: en dewyl ze juiſt ook even zoo veel tyds beſteedt, om rondom de Aarde te loopen, geeft deeze overeenkomſt aanleiding, dat zy altyd met een en het zelfde gedeelte van haar Oppervlakte naar ons toegekeerd ſtaat; gelyk ik hier na omſtandiger zal doen zien. Alleen bemerkt men door middel van haare Vlekken, dat ze eenigzins een *zoort* van Waggeling heen en weder maakt, aan *welke* de Starrekundigen den naam gegeeven hebben van *Slingering*. *Libration*

Gezigtſtanden der Dwaalſtarren.

Dewyl ieder Dwaalſtar haar eigen *en byzonderen* loop heeft, en de eene merkelyk meer tyd dan de andere noodig heeft om haar ganſchen Omloop af te doen, begrypt men ligtelyk, dat alle deeze Hemellichten onophoudelyk onderling hunnen betrekkelyken Stand veranderen moeten, en op zeer verſchil-

chillende wyzen, telkens ten opzigt van alkanderen geplaatst zyn. Die zig heden e zamen op eene en dezelfde Regte Lyn net de Zon bevinden, zullen op een andeen tyd met dezelve geheel andere Streeklyen maaken: die nu te zamen vlak tegen en en 't zelfde Gestarnte aan den Hemel verstaan, zullen in 't vervolg drie of vier Gearnten ver van elkanderen verwyderd zyn. eeze verschillende onderlinge Standen der waalstarren zyn het, die men *Gezigtstanen* noemt, en die ieder zyn byzonderen en gen Naam heeft. Ik zal dit door een naer voorbeeld ophelderen. VIII. LES. I. AFDEEL. *Aspecten.*

II. *Vertooning.*

Leg het stuk A, dat op het Konsttuig aat, weg: en neem uit het Koffertje het uk gemerkt B, gelyk ook dat, 't welk met C getekend is; die beiden in *Figuur* 10 afgebeeld, en daar ook met dezelfde Letters gemerkt staan. Schuif den Stoel of Arm van het Eerste stuk op den buitenste Bos 3, De verscheiden Gezigtstanden van de Aarde en *Mars.* *Plaat* IV. *Fig.* 10.

 die

XVIII. LES. I. AFDEEL. Plaat I. Fig. 3.

die gy in het Middelpunt ziet van de groote Hemelblaauwe Plaat, en dien van het Tweede ſtuk op de binnenſte Bos 2. Draag zorg dat de twee Ronde Bolletjes, van welke het een de Aarde, en het ander de Dwaalſtar *Mars* verbeeldt, zig beiden op eene en dezelfde Regte Lyn bevinden, tuſſchen den Cirkel van den Zonneweg, en het Middelpunt van de groote Hemelblaauwe Plaat: op welk Middelpunt gy teffens een Vergulden Kloot plaatzen moet, die in de Koffer is, en hier de Zon zal vertoonen. Doe dan de Twee Boſſen 2 en 3, door middel van uw Handvat draaien, op zulk een wys als op bladzyde 15 gezegd is.

In het doen deezer Proefneeming, merkt men op I. dat het Bolletje, 't welk de Aarde verbeeldt, en hier in *Figuur* 10 met ♁ getekend is, eens zoo ſnel voortloopt als het ander, hier ♂ gemerkt, dat de plaats van *Mars* bekleedt; en tweemaal ronddraait, tegen dat dit maar eenen Omloop doet.

2. Dat by ieder geheelen Omloop der Aarde deeze Twee Lighaamen onophoudelyk

k van onderlingen ſtand veranderen; zom- ds beiden vlak tegen één en 't zelfde nt van den Dierenriem overſtaan; dog eermaalen en doorgaans tegen verſchillen- : Punten, die minder of meerder van el- nderen verwyderd zyn.

XVIII. LES. I. AF. DEEL.

Gevolgen.

Uit dit voorbeeld begrypt men ligtelyk, t zo men dus alle de ronde Bollen, die de loofddwaalſtarren verbeelden, te zamen eed beweegen, en ieder van dezelve haar mloop liet doen naar Evenredigheid in n Tyd, die haar eigen is, men haar allen p gelyke wys onophoudelyk van Gezigt- anden zou zien verwiſſelen, als men hier : Aarde en *Mars* heeft zien doen. *Mercu- lus* zou Viermaalen omgeloopen hebben, n *Venus* omtrent Tweemaalen, eer de Aar- e eenmaal haaren Loop volbragt hadde: en ls deeze haaren ganſchen Kring had afge- aan, zou *Jupiter* nog maar een Twaalfde edeelte van zyn Loopkring, en *Saturnus*

Onophoudelyke Verwiſſeling der Gezigtſtanden van de Dwaalſtarren.

XVIII. LES. I. AFDEEL.

ſlegts een Dertigſte van den zynen afgelegd hebben.

Zamenſtand.

Als Twee Dwaalſtarren beiden Vlak tegen over één en 't zelfde Punt van den Dierenriem ſtaan, noemt men dien Gezigtſtand *Conjunctie* of *Zamenſtand*, en betekent hem met dit Merk ☌.

Tegenoverſtand.

Als zy de Helft van den Dierenriem, of, gelyk men 't noemt, zes Tekenen van elkanderen Afſtaan, geeft men dien ſtand der twee Dwaalſtarren den naam van *Oppoſitie* of *Tegenoverſtand*, en zulks doorgaans met dit Merk ☍ te kennen.

Dwarsſtanden.

Dog wanneer zy naar verſchillende Punten van den Dierenriem gekeerd ſtaan, die Twee, Drie, Vier, Vyf Tekenen tuſſchen zig bevatten, gebruikt men, om haar Gezigtſtand te betekenen, het woord *Tegenoverſtand*, of het Merk ☍, met byvoeging van het getal der Tekenen of der Graaden van Langte van den Dierenriem, dat tuſſchen de twee Plaatzen des Hemels, tegen welke zy overſtaan, begrepen is. Dus zegt men, by voorbeeld, *Jupiter* en *Mars* zyn in *Oppo-*

po-

sitie of *Tegenoverstand* van 2, van 3, van , van 5 Tekenen.

XVIII. Les. I. Afdeel. Schyngestalten van *Venus*.

Indien men zig in het Middelpunt van ns Waereldgestel, op de Plaats zelve daar e Zon staat, bevond, en van daar de Verchynselen der Dwaalstarren waarnam, zou en ze ten allen tyde zien als geheel verchte en volmaakt ronde Schyven; om dat en dan het gansche verlicht Halfrond van der, dat Vlak naar ons toegekeerd zou aan, volkomen zou kunnen ontdekken; en eens gelyk wy de Volle Maan zien. laar als men onderstelt, dat de Aanschouer op de Aardkloot geplaatst is, zal het nnen gebeuren, dat haar Halfronden, die or de Zon verlicht worden, niet ten voln en regtstreeks naar hem staan toegekeerd. y zal derhalven dan maar een gedeelte van t verlichte Halfrond zien, en de Dwaalr zal zig aan hem vertoonen, onder de daante van een Wassende Maan die georndis, of van een halfverlichte of *Kwarr* Maan. Dit bemerkt men ook zeer duiyk, als men *Venus* beschouwt met een

XVIII. LES. I. AFDEEL. *Phases*

goed *Teleskoop*. Want die Dwaalftar is groot genoeg van Schyf, en na genoeg by ons, om haar verfchillende *Schyngeftalten* zigtbaar voor ons te maaken: en dewyl zy de Aarde niet influit in haaren Loopkring, maar tusfchen Haar en de Zon haaren Loop houdt, verbergt zy op dien tyd, als ze Vlak tusfchen de Zon en de Aarde zig bevindt, haar verlicht Halfrond te eenemaal voor ons, en ontdekt het niet dan allenskens en by trappen, naar maate dat zy, in haaren Loopkring vorderende, zig verder van de Zon verwydert. Men kan deeze Schyngeftalten van *Venus* op de verfchillende plaatzen van haaren Loopkring afgebeeld zien in

Plaat IV. *Fig.* II.

Figuur II. daar S de Zon, rondom welke *Venus* haar Omloop doet, T de Aarde betekent, waar uit haar Schyngeftalten befchouwd worden,

En van *Mercurius*.

Van *Mercurius* zou men zekerlyk dezelfde Verfchynfelen gewaar worden, indien hy wat grooter van Lighaam, en zoo Na niet by de Zon was. Maar als hy derzelver Straalen en fterk Licht ver genoeg ontweeken

…en is, om Waarneemingen te kunnen doen op zyn gedaante, is alles, wat men 'er van ontdekken kan, dat hy niet volkomen Rond van Schyf is: en dit bewyst ook, dat men 'er op dien tyd niet, ten vollen, het gansche verlichte gedeelte van ziet; dewyl men uit andere Blyken en Waarneemingen weet, dat die Dwaalstar, even als de anderen, genoegzaam Klootrond van Lighaam is. (*)

XVIII. LES. I. AFDEEL.

De Loopkringen zyn Langronden.

Ik heb voorheen gezegd, dat de Afstand van een Hoofddwaalstar van de Zon, en die van een Wagter van zyn Hoofddwaalstar, niet altoos bestendig en onveranderlyk dezelfde bleef den ganschen tyd, dat zy haar Omloop volvoeren; maar op den eenen tyd en plaats kleiner wierd, op den anderen grooter: 't zal hier nu de gevoeglyk:

(*) Als *Mercurius* zig, in een Regte Lyn, Vlak tusschen de Zon en de Aarde bevindt, 't geen zelden gebeurt, vertoont hy zig als een zwart Rond Vlekje op de Zonneschyf; 't welk oogenschynlyk doet zien, dat hy een Klootrond Lighaam moet zyn. Nollet.

XVIII. LES. I. AFDEEL. lykste gelegenheid zyn, dat ik 'er de Reden van verklaare. Het Verschynsel ontstaat, gelyk KEPLER reeds in zynen tyd begreep, en alle andere Starrekundigen zedert erkend hebben, daar uit, dat ieder Dwaalstar, zoo die van den Eersten, als die van den Tweeden Rang, zig beweegt in een Loopkring, die niet een *Uitmiddelpuntige* Cirkel is, waar in de Zon buiten het Middelpunt staat; maar wel een *Langrond*, dat de Zon tot een van zyn Brandpunten heeft. (*) Zie dit in *Figuur* 9 afgebeeld, en nader opgehelderd door de volgende Vertooning op het Konsttuig.

Excentrique

Ellipse

Plaat IV. *Fig.* 9.

III. *Vertooning.*

De Langronde Loopkring. Neem de twee Stukken B en C van het Konsttuig af: schuif het Stuk, dat met E ge-

(*) Het zal niet ongeraaden zyn, dat men hier by eens na leeze, wat ik van den Aart en Eigenschappen van een Langrond gezegd heb, toen ik van de Middelpuntkragten sprak, in het Tweede Deels Eerste Stuk, bladzyde 128 en volgende. N.

gemerkt is, op de dikke Koperen Bos 3; en laat den uitsteekenden Steel, of de Spil, van het kleine Draaischyfje G, in een gat zinken, dat met dezelfde Letter gemerkt, en niet ver van het Middelpunt, in de groote Hemelblaauwe Plaat geboord is. Doe een *Koppelkoord*, dit Schyfje teffens aan weerzyden omvattende, van den Middelstandert, en om het Zonnetje of Trommeltje F loopen, dat aan het uiteind is van den Arm, die de Dwaalstar P draagt; gelyk het in *Figuur* 12 vertoond wordt; en zet den Vergulden Kloot, die de Zon verbeeldt, op zyn gewoone plaats in S.

XVIII. LES. I. Afdeel. gen der Dwaalstarren vertoond.

Corde sans fin

Plaat IV. *Fig.* 12.

Als men het Handvat omdraait, zal men zien, dat de Dwaalstar, door tot de Zon te naderen, en 'er vervolgens weder van af te wyken, in een weerzyds eenpaarige en overeenstemmende maate, eene in zig zelve toeloopende kromme Lyn beschryft, die niet een Cirkel is, maar een Langrond, dat slegts een weinig in de Langte is uitgerekt, en van het welke de Vergulde Kloot, die de *Zon* vertoont, een der Brandpunten beslaat.

XVIII. LES. I. AFDEEL.

Gevolgen.

Uitmiddelpuntigheid der Loopkringen.

Uit dit voorbeeld zal men kunnen zien, dat alle de Loopkringen der Dwaalstarren Langronden zyn, die slegts weinig van een Cirkel verschillen: en dat zy, dewyl het Hemellicht, rondom het welk ieder van dezelve haaren Omloop doet, niet het Middelpunt, maar wel een der Brandpunten van die kromme Lyn beslaat, 'er telkens in haaren Loop tamelyk ver van afwyken, en hetzelve, vervolgens, ook weer even veel naderen. De Afstand, die 'er is tusschen het Middelpunt C van het Langrond, en tusschen dat Brandpunt, 't welk de *Zon* of de Hoofddwaalstar S beslaat, hier in *Figuur* 9, door de Lyn CS betekend, wordt *Uitmiddelpuntigheid* genoemd.

Plaat IV. Fig. 9.

Excentricité

Verste, Naaste Zonpunt.

De Plaats A van den Loopkring, daar een Dwaalstar het allerverst, dat zy ooit in haar Omloop komen kan, van de Zon af is, wordt het *Verste Punt van de Zon* genoemd; en die Plaats, daar zy 'er het allernaast by is, gelyk P, noemt men het *Naaste Zon-*

Aphelie

Perihelie

Die twee andere Plaatsen, die tus- XVIII. LES. I. AF-DEEL.
beiden staan, als E en G, en de mid-
aat houden tusschen die twee uitersten,
men den naam van *Middelafstanden.* *Distance Moyenne*
Dwaalstarren van den Tweeden Rang, Verste en Naaste Punten der minderen Dwaalstarren.
en ook ieder haar Verste en Naaste Pun-
die ook, eveneens, gelyk by de Hoofd-
lstarren, het natuurlyk gevolg zyn van
angronde gedaante van haare Loopkrin-

aar de zelfde reden, die de Hoofddwaal-
n tot de Zon doet naderen, en 'er van
ken, geeft de Dwaalstarren van den
eden Rang aanleiding, dat zy zig op
enen tyd ook nader by haar Hoofddwaal-
n bevinden, en op den anderen tyd
er van dezelve af zyn. Gelyk de Aar-
by voorbeeld, haar Verste en Naaste
unt heeft, zoo heeft ook de Maan
Verste en *Naaste Aardpunt.* Op dezelf- *Apogée*
ys zou men ook van een Wagter van *Perigée*
ter kunnen zeggen, dat hy in zyn
ste Jupiterpunt was, of in zyn *Verste Ju-* *Perijove*
punt; en dus ook van die van *Saturnus.* *Apojove*

Dee-

XVIII. LES. I. AFDEEL. Koppelpunten en Lyn.

Deeze Twee Plaatſen of Punten van den Loopkring A en P, welke een Dwaalſtar, zoo wanneer ze van het Hemellicht, 't welk zy in haaren Omloop omvangt, Afwykt, als wanneer zy tot het zelve Nadert, nimmer overtreedt, maar de vaſte Grenſpaalen zyn van haar Afwyking en Nadering, draagen den naam van *Koppelpunten*: en de Regte Lyn, die, van het een tot het ander dwars door het Langrond getrokken, deeze twee Punten vereenigt, als de Lyn AP, wordt de *Koppelpuntlyn*, en de *Grootſte* of *Langſte As van den Loopkring* genoemd.

Apſides

Ligne des Apſides
Le grand Axe

Zons Verſte en Naaſte Aardpunt.

Afſtand is iets, 't welk op beide de Lighaamen, die een zeker ſtuk wegs van elkanderen verwyderd ſtaan, even zeer betrekkelyk is. Zoo ver als het Eerſte Lighaam is van het Tweede, zoo ver is ook het Tweede van het Eerſte. Wanneer een Dwaalſtar, derhalven, zig in haar Verſte Zonpunt bevindt, bevindt zig de Zon ook insgelyks zoo ver van de Dwaalſtar, als ze komen kan; en ze is 'er op dezelfde wys het allernaaſt by, als die Dwaalſtar in haar Naaſte

Zon-

punt is. Dus kan men dan zeggen, XVIII. LES. I. AFDEEL.
le Zon in haar Naaſte Aardpunt is, ter-
de Aarde is in haar Naaſte Zonpunt; en
leeze zig in haar Verſte Zonpunt be-
lt; dat de Zon dan in haar Verſte Aard-
t geplaatſt is.

De Schynbaare Grootte der Hemellichten verandert naar den Afſtand.

Vanneer wy de Voorwerpen Nader by hebben, oordeelen wy ze, op het Oog, ooter te zyn; en zy komen ons in te- leel kleiner voor, als wy ze meer van e en op een afgelegener plaats zien. De- nu de Dwaalſtarren niet altyd op één lenzelfden Afſtand van de Zon, nog van Aarde blyven, begrypt men ligtelyk, nen ze ook niet, uit de eene of de ande- 'an die twee plaatſen, altyd beſtendig ı groot zien moet, maar dat ze zig nu ner dan grooter van Omtrek vertoonen en. Merkelyk worden wy die verande- ; ook aan de Zon en aan de Maan ge- r: en dit is de reden, dat de Starrekun- n zoo zorgvuldig zyn en naauwkeurig, de ſchynbaare Schyf van 't een of 't an- van die twee Hemellichten naar den ver-

ſchil-

XVIII. LES. I. AFDEEL.

ſchillende tyd, waar op zy de Waarneemingen doen, wel te onderſcheiden, en te begrooten: gelyk wy in 't vervolg ook zien zullen, dat 'er in de Verduiſteringen Uitwerkſels door ontſtaan, die vry aanmerkelyk zyn.

Zy loopen in Gelyke Tyden geen Gelyke Boogen.

Al ſtelde men dat een Waarneemer zyn Standplaats genomen had in de *Zon* zelve, om van daar den Loop van een Dwaalſtar, den ganſchen tyd dat zy haaren Kring afliep, na te gaan, zou hy ze egter niet altyd met gelyke en eenpaarige ſchreeden haaren weg zien vervorderen: ik wil zeggen, dat hy ze in Gelyke Tyden geen Gelyke Boogen van den Starrenhemel zou zien afloopen. Vooreerſt; om dat, zoo als we reeds voorheen gemeld hebben, de Beweeging der Dwaalſtarren Traager wordt, naar maate dat zy verder van het Hemellicht, dat het Middelpunt haarer Omloop is, afwyken: en ten Tweeden, om dat zy Langronden, die de *Zon* in een hunner Brandpunten hebben, beſchryvende, merkelyk meer wegs moeten afleggen, eer zy het een

ge-

eelte van den Dierenriem als A B C, dan XVIII.
ander C D A van denzelfden Dieren- LES.
n, hebben afgeloopen. I. AF-
DEEL.
Maar wanneer men die zelfden Dwaal- Plaat IV.
ren uit de Aarde ziet, maaken ze een Fig. 13.
weeging, die nog veel onéenpaariger en Schynen
eregelder is. Nu éens schynt de Dwaal- Voortgang, te Rug-
, daar men 't Oog op heeft, in plaats gang, en
het natuurlyk beloop en de Orde der Stilstand
Hemeltekenen te volgen, 't welk men *Voort-* te hebben.
g of Voorgaande Beweeging in haar zou Directo
men, den juist tegenstrydigen weg op
agterwaarts uit te loopen, dat *te Rug-* Retrograde
g genoemd wordt; dan weder zou men
gen, dat ze Vlak tegen over éen en 't
de Punt van den Hemel onbeweeglyk
bleef staan; 't geen de Starrekundigen
kenen met de *Uitdrukking*, dat zy in
t *Stilstand* is: op den eenen tyd ziet men Stationaire
t, hoe langer hoe raffer beginnen te loo-
, en in Snelheid toeneemen, tot aan een
eren trap toe; op een anderen ziet men
r die groote Snelheid, allenskens, weer
liezen, en hoe langer hoe traager voort-
gaan.

XVIII. LES. I. AF: DEEL. *Secondes Inegalités*

gaan. Alle deeze Ongeregeldheden, die men *Oneenpaarigheden van de Tweede zoort*, in de Dwaalſtarren noemt, zyn egter geen wezenlyke, maar ſlegts enkele Schynvertooningen. Zy ſpruiten alleen daar uit voort, dat de Aarde, op welke wy onze Waarneemingen maaken, niet vaſt op éène plaats ſtaan blyft, maar zelve ook beweegt; en dat zy in 't Middelpunt niet geplaatſt is, van den Loopkring der Dwaalſtar, wier Loop wy gadeſlaan. Wy zullen, dit door een zigtbaare Vertooning op het Konſttuig, nader ophelderen.

IV. *Vertooning.*

De Schynbaar ongeregelde Loop der Dwaalſtarren vertoond.

Plaat IV. *Fig.* 14.

Neem de Stukken, die tot de voorgaande Vertooning gediend hebben, af; en *ſtel* 'er die van de Tweede weder voor in plaats, gelyk ook den Vergulden Kloot, als naar gewoonte, in het Middelpunt. Neem uit het Koffertje een lange Naald, die met twee Stiftjes voorzien is. Plant dat Stiftje, 't welk omtrent op een Derde van de Langte der

der Naald aan dezelve gekoppeld is, in den XVIII. LES. I. AF- DEEL.
Arm, die *Mars* draagt, en het ander Stift-
e, dat van boven een Oog heeft, daar de
Naald doorloopt, en vry voor en agterwaarts
verschuiven kan, in den Arm, die met de
Aardkloot belaaden is. Stel die twee Dwaal-
starren in die Orde, dat ze beiden in *Za-
menstand*, vlak tegen over het een of 't an-
der gedeelte van den Dierenriem staan, als,
by voorbeeld, tegen over den Eersten Graad
van de Weegschaal, gelyk hier in de *Figuur*
vertoond wordt. Draai vervolgens uw Hand-
vat, tot dat de Aarde een ganschen Omloop
rondom de Zon gedaan heeft.

Men kan 'er deeze volgende Verschynse-
len by opmerken. 1. Dat als de Twee Dwaal-
starren in *Zamenstand* zyn en in *Tegenover-
stand*, de Naald, die dan vlak over het Mid-
delpunt van het Konsttuig, daar de Zon
geplaatst is, heen loopt, op den Dierenriem
het zelfde Hemelteken aanwyst, daar de
Dwaalstar *Mars* op dien tyd ook juist tegen
over staat.

2. Dat in alle andere Standen, de Punt

van de Naald, die den Dierenriem doorloopt en deszelfs Tekenen wyst, de Dwaalstar of vooruit loopt, of agter aan komt.

3. Dat wanneer de Aarde en *Mars* naby haar *Zamenstand* zyn, de Naald naar een regtdraads strydigen kant heen begint te loopen, als daar *Mars* ondertusschen heen voortloopt.

4. Dat als de *Zamenstand* volkomen is, en nog eenigen korten tyd daarna, de Naald zigtbaar tegen het gewoon Beloop, en de Orde der Tekenen aan, zig beweegt, en agter uit loopt.

Gevolgen.

Waare en Schynbaare Plaats van een Dwaalstar is zomtyds dezelfde.

Indien men de Naald als een Gezigtstraal aanmerkt, langs welken de Waarneemer, die op de Aarde geplaatst is, naar den Hemel ziet, zal men ligtelyk en met één opslag van 't Oog kunnen begrypen, dat in de Zamenstanden, en in de Tegenoverstanden alleen, de Waare Plaats, en de Schynbaare Plaats van een Dwaalstar, juist eene en dezelf-

:, en met malkanderen invallen op le Punt des Hemels. Want in dee- gevallen loopt de Gezigtstraal even r uit het Middelpunt, zelfs, van het gestel voortkwam, in welke Mid- men zou moeten zyn, om de He- :n altyd op hun waare Plaats te zien. n Zamenstand wyst de Gezigtstraal Waarneemer, dewyl de Aarde veel n *Mars*, dien wy hier tot een voor- ›ruiken, voortloopt; een Punt van enriem aan, dat nog zoo ver, vol- Orde der Tekenen, voorwaarts niet d is als het Punt, daar *Mars* met lak tegen over staat. Dit verschil deszelfs waare Plaats en schynbaa- , wordt allenkens hoe langer hoe tot dien tyd toe, dat hy met de a Stand, of Tegenoverstand krygt Tekenen, het Vierde Deel van den m. Van den Zamenstand, derhal-

XVIII. LES. I. AFDEEL.

Vertraagde Loop der Dwaalstar.

XVIII. LES. I. AFDEEL. Verfnelde Loop.

Vervolgens begint de Boog des Hemels; die het verfchil tuffchen de Waare en de fchynbaare Plaats der Dwaalftar aanwyft, hoe langer hoe kleiner te worden, tot den Tyd toe dat de Twee Dwaalftarren met malkanderen in Tegenoverftand zyn, en wederzyds tegen twee verfchillende Punten des Hemels, die zes Tekenen of den halven Dierenriem van één verwyderd zyn, overftaan. Op die Plaats is de ftraks gemelde Verfchilboog te niet geloopen, gelyk men uit den Stand der Naald zien kan, en ik zoo aanftonds reeds gezegd heb. Dus fchynt dan de Dwaalftar, die tot dat zy met de Aarde een Tegenoverftand van Drie Tekenen had; allenskens meer en meer fcheen te vertraagen, na dien tyd haaren Loop te hervatten, en weer, hoe langer hoe fneller, voort te gaan, tot dat zy in den Tegenoverftand komt, en zes Tekenen van de Aarde verwyderd is.

Verfneld en weer vertraagd.

Dewyl, op dat oogenblik, de Aarde haar tweeden Omloop begint, daar *Mars* ondertuffchen nog maar op de Helft van den zynen gevorderd is, ziet men dat de Gezigt-

ftraal

l van den Waarneemer, door de lange XVIII. LES. I. AFDEEL.
ld, gelyk te vooren, verbeeld, de Dwaal-
in de zes overige Tekenen van den Die-
ïem voor uit loopt, en dezelve verder
wêrd doet schynen dan ze waarlyk is.
ze Schynvertooning van Versnelden
, na in de eerste drie van deeze Teke-
allenskens te hebben toegenomen,
nt in de Drie laatste allenskens in de-
le maate weer af, zoo dat, wanneer de
le haar Twee Omloopen volbragt heeft,
en *Mars* zig wederom in Zamenstand
inden; gelyk ze waren by 't begin der
tooning.

og hier heeft men verder op te merken; Stilstand en te Ruggang.
e Naald wyst het ons zigtbaar aan, dat,
le Nabuurschap van dien Zamenstand, de
igtstraal van den Waarneemer even sterk
r uit loopt, als de Dwaalstar, zelve, voor-
rts loopt: 't welk oirzaak is, dat de
ıalstar een geruimen tyd lang onbeweeg-
op de zelfde plaats schynt te blyven en
te staan. Maar eerlang begint door den
rtgang der Aarde, die in snelheid van

XVIII. LES. I. AFDEEL.

loop *Mars* overtreft, de Gezigtstraal sterker agterwaarts te wyken, dan die Dwaalstar voorwaarts, en volgens de Orde Tekenen, haaren weg vervordert; zoo dat zy zelve daar door schynt te Rug te gaan, en zoo veel agter uit te loopen, als de Beweeging van de Aarde die van *Mars* in snelheid te boven gaat.

Die Schynvertooningen ontstaan uit de Beweeging van de Dwaalstar en de Aarde teffens.

Uit deeze Vierde Vertooning, derhalven, van ons Konsttuig, ziet men op welk eene wys men reden kan geeven van de Versnellingen, de Vertraagingen, de Stilstanden, en te Rug gangen der Dwaalstarren, uit de Aarde gezien; door in aanmerking te neemen, dat de Aanschouwer onophoudelyk van de eene plaats naar de andere wordt omgevoerd door den Omloop, die of in een langer of binnen een korter tyd geschiedt, dan die van de Dwaalstar, daar hy het Oog op heeft, en hem daar door dezelve dikwils op een plaats doet zien, daar ze niet is: en dat derhalven alle deeze Schynvertooningen uit de eigen Beweeging der Dwaalstar zelve alleen niet ontstaan, maar ook uit der-

zel-

zelver Vereeniging en Zamenloop met die van de Aarde, daar de Waarneemer zig op geplaatst vindt.

XVIII. LES. I. AFDEEL.

Veronderstellinge van PTOLOMEUS.

Het kostte PTOLOMEUS merkelyk meer omslag en moeite, om van deeze Oneenpaarigheden der Dwaalstarren en ongeregelden Loop reden te geeven. Hy zag zig genoodzaakt zyn toevlugt te neemen tot veronderstellingen, die men bekennen moet, dat waarlyk schrander waren uitgedagt, maar die teffens ook, niet weinig, die Edele Eenvoudigheid te kort deeden, welke wy de Natuur zoo zigtbaar in alle haare Werken zien vertoonen, wanneer 't ons gebeuren mag haar Geheim te ontdekken. Het zal myn Leezers mogelyk niet onaangenaam zyn, dat ik hier kortelyk een Berigt geeve, op welke eene wys die beroemde Starrekundige zig verbeeldde, dat de Dwaalstarren, terwyl zy haare Loopkringen rondom de Aarde volbragten, zomtyds konden schynen in haaren Gang te versnellen, dan weer te vertraagen, stil te staan, te rug te wyken. De

XVIII. LES. I. AF. DEEL.

voerd. Maar wanneer dan de Beweeging langs den Bycirkeltrek by de Regtstreeksche of Cirkel Beweeging komt, doet dezelve haar loopen naar B, naar C, naar D; dat is sterker voorwaarts dan ze doen zou, indien ze slegts door de laatste, of eenvoudige Cirkelbeweeging alleen, omgevoerd wierd. Dus kan men dan de zwaarigheid oplossen, dat de Dwaalstarren zomtyds haaren loop schynen te versnellen.

Vertraaging en Stilstand.

Als de Dwaalstar zig omtrent het benedenste gedeelte E bevindt, voegt de Beweeging van den Bycirkel niets byna meer by de eenvoudige Cirkelbeweeging, dewyl derzelver Streeklyn dan niet langer *volgens de* Orde der Tekenen, maar byna Evenwydig loopt met de Halve Middellyn F T van den Loopkring: en dit kan men derhalven dan als de Reden aanmerken, waarom de Dwaalstar in haar Loop schynt te vertraagen. By F begint de Beweeging van den Bycirkel een andere Streek te neemen, en regtdraads tegen die van den grooten Cirkel aan te loopen. Beide die Bewegingen, nogthans, ver-

vergoeden in den eersten aanvang elkanderen, en, om die reden, ziet de Aanschouwer, die in T geplaatst is, de Dwaalstar een geruimen tyd agter één op één en dezelfde plaats aan den Hemel, en oordeelt, dat zy stil staat. XVIII. LES. I. AFDEEL.

De Beweeging, eindelyk, in den Bycirkel van F naar G, sneller dan de Cirkelbeweeging geworden, doet nu meer dan dezelve slegts vergoeden, en overtreftze. Door die overmaat van Snelheid, welke de eene van die twee tegenstrydige Beweegingen op de andere heeft, loopt de Dwaalstar eenigen tyd tegen de gewoone Orde der Tekenen, en schynt dus te Rug te gaan. Te Ruggang.

Deeze manier om de Ongeregeldheden in den Loop der Dwaalstarren te verklaaren is, ongetwyffeld, zeer schrander uitgedagt. Dog 't is jammer dat 'er die Eenvoudigheid aan ontbreekt, die het byzonder kenmerk is, 't welk de Natuur alle haare Werken heeft ingedrukt; en ons billyker wys verpligt, om aan zulke Veronderstellingen den Voorrang te geeven, die daar het minst van afwyken. Strydt met de Eenvouwdigheid der Natuur in al haare Werken.

Vol-

XVIII. LES. I. AFDEEL.

Volgens deezen Regel kunnen de Verklaaringen van Ptolomeus, op verre na, niet opweegen tegen die van Copernicus, dewelke niets dan enkel de Verplaatzing van den Waarneemer veronderstellen, door de Beweeging der Aarde rondom de Zon veroirzaakt: eene Beweeging, door het voorbeeld van alle de andere Dwaalstarren aangeweezen, en in deeze laatste Dagen door beslissende Proeven, en de onbetwistbaarste blyken bekragtigd.

Geen Loopkringen der Dwaalstarren liggen in 't zelfde Vlak.

Als men in overweeging neemt, dat de Dwaalstarren, zoo die van den Eersten, als die van den Tweeden Rang, alle haar Omloop, de eene in langer de andere in korter tyd, rondom de Zon doen, begrypt men ligtelyk niet alleen, dat zy onophoudelyk onderling van Gezigtstanden moeten verwisselen; gelyk wy te voren reeds hebben aangemerkt: maar deeze gedagte moet ons ook natuurlyker wys invallen, dat in den tyd van haar *Zamenstanden* de Dwaalstar, die 't naast voorby de Zon heen loopt, noodwendig haar Schaduw moet laaten vallen op de

Conjunctions

an-

andere, die wat verder af met haar in de Regte Lyn ſtaat, en dezelve dus doen Verduiſteren. En zeker, dit zou ook in die omſtandigheden altyd onfeilbaar moeten gebeuren, indien alle de Loopkringen in één en 't zelfde Vlak lagen. Want dan zouden de Dwaalſtarren, die Loopkringen volgende, noodzaakelyk de een net voor de andere langs moeten gaan, en by elke reis een Verduiſtering op de verſtafgelegene veroirzaaken. Maar de Wysheid des Scheppers heeft 'er voor gezorgd. Van alle de Loopkringen zyn 'er geen Twee, die in 't zelfde Vlak liggen. Allen hebben ze of meer of min Schuinsheid en Helling onderling tot elkanderen: zoo dat wanneer twee Dwaalſtarren voorby malkander loopen, 't byna *altoos gebeurt*, dat de Verſte door de Straalen van de Zon nogthans beſcheenen wordt, die of boven over de Dwaalſtar, die tuſſchen beiden doorgaat, heen, of beneden dezelve langs tot haar komen. De volgende Vertooning zal ons dit zigtbaar onder 't Oog brengen.

XVIII. LES. I. AFDEEL.

VI. *Ver-*

XVIII. LES: AF-DEEL.

VI. Vertooning.

Het Vlak van den Loopkring der Aarde in het Vlak van den Zonneweg.

Neem, na alles wat tot de voorgaande Vertooning gediend heeft, van het Konsttuig afgenomen te hebben, uit het Koffertje een Koperen Band of Ring, die door twee Pylaartjes H b gedraagen wordt. Laat de Staarten of Spilletjes van die Pylaaren in de Gaatjes zakken van de Hemelblaauwe Plaat, die met dezelfde Letters gemerkt zyn, en stel den Bovenrand van den Ring in dien Stand, dat hy Evenwydig loope met den *Zonneweg*. (Ecliptique) Schuif dan het Stuk 1 op de buitenste Koperen Bos 3; en zet den grooten Vergulden Kloot S wederom op den Standert in het Middelpunt, om als naar gewoonte de Zon te verbeelden: gelyk deeze Toestel uit *Figuur* 17 nader te zien is. (Plaat V. Fig. 17.)

Indien men dan het Handvatzel omdraait; tot dat de Arm, die het ronde Bolletje T draagt, een geheelen keer in 't ronde gedaan heeft, zal men zien, dat de Punt van dien Arm, die naar den Dierenriem gekeerd staat, naauwkeurig overal op den Zonneweg wyst,

en

en dat het Bolletje T, 't welk hier de Aarde vertoont, een Loopkring beſchryft, die niet in 't zelfde Vlak valt met den Zonneweg. XVIII. LES. I. AFDEEL.

Zet vervolgens den Koperen Ring een weinig ſchuins, zoo dat hy een maatige Helling maake met het Vlak van den Zonneweg, gelyk hy in *Figuur* 18 afgebeeld ſtaat, en draai dan weder uw Handvatzel om. Plaat V. Fig. 18.

Gy zult zien, dat de Punt van den Arm 1, die het Bolletje P draagt, een Cirkel op den Dierenriem beſchryft, welke dien van den Zonneweg op twee plaatzen, die Lynregt ter wederzyde tegen elkander overſtaan, ſchuins doorſnydt: 't welk dan ook oirzaak is, dat het Ronde Bolletje P, dat hier niet gelyk te vooren de Aarde, maar de eene of de ander *Dwaalſtar* verbeeldt, zig Vlak voor zulke gedeelten van den Dierenriem vertoont, die nu eens Hooger zyn, dan eens Laager dan de Zonneweg, en dus zomtyds boven denzelven ryſt, zomtyds beneden denzelven daalt. Het Vlak van den Loopkring eener Dwaalſtar Hellende vertoond.

Gel

XVIII. LES. I. AFDEEL. Breedte der Dwaalstarren.

Gevolgen.

Uit deeze Vertooning kan men zig een Denkbeeld maaken, hoe alle Dwaalstarren, de Aarde alleen uitgezonderd, zig in Loopkringen beweegen, die, de een wat min de ander wat meer, op het Vlak van den Zonneweg hellen. Ieder van die Dwaalstarren daalt derhalven, in haaren Omloop, eens tot zekere bepaalde Laagte beneden dien Zonneweg, om vervolgens wederom tot dezelfde Hoogte boven denzelven te ryzen. Deeze Afwykingen van den Zonneweg ter wederzyde draagen den naam van *Breedte* der Dwaalstarren: en, naar maate, dat die Breedten meer van elkanderen verschillen op dien tyd als de Dwaalstarren in hun Zamenstand zyn, en voorby malkander heen gaan, zoo veel minder gevaar loopenze, om de eene de andere te Verduisteren.

Latitude.

Noorder en Zuider Breedte.

Noorder Breedte, noemt men de Afwyking, die een Dwaalstar maakt in dat gedeelte van den Dierenriem, 't welk tot het Noordelyk Half Hemelrond behoort: gelyk men

den

den naam van *Zuiderbreedte* geeft, aan die XVIII.
welke eene Dwaalſtar heeft, in het gedeelte L E S.
van dien Riem, dat in het Zuidelyk Half I AF- DEEL.
Hemelrond geplaatſt is. Nu gebeurt het dikwils, dat wanneer twee Dwaalſtarren met malkanderen in Zamenſtand zyn, de eene van haar zig met een zekere Breedte, boven den Zonneweg, de andere zig beneden denzelven bevindt. In zulken geval is 'er nog minder gevaar, dat de een de andere met haar Schaduw bereiken zal, en een Verduiſtering doen ondergaan.

Hoewel de Loopkringen der Dwaalſtarren, *Snypunten.* allen met verſchillende Schuinsheden en op malkanderen, en op het Vlak van den Zonneweg hellen, hebbenze dit egter allen te zamen gemeen, dat zy dien Zonneweg op twee plaatzen, die ter wederzyde *Middelynregt* tegen elkanderen overſtaan, doorſnyden, en die plaatzen noemt men *Knoopen*, of *Snypunten*. En dewyl ieder Dwaalſtar, in 't beſchryven van haaren Loopkring, zig alsze uit het Benedenſte gedeelte van den Dierenriem tot het Bovenſte overgaat, in

Diametrale-ment

Nœuds

XVIII. LES. I. AFDEEL.

Nœud Adscendant, Descendant

een van haar Snypunten bevindt, en als wy uit dit Bovenste wederom tot het Benedenste daalt, in het ander Snypunt, heeft men het Eerste den naam gegeeven van *Klimmend Snypunt*, gelyk het Laatste dat van *Daalend Snypunt*, en de Regte Lyn, die dwars door den Loopkring heengetrokken, van het een Punt tot aan 't ander loopt, noemt men de *Lyn der Snypunten* of *Snypuntlyn*. (*)

Line des Nœuds

De Loopkringen der Dwaal-

Alle Dwaalstarren, de Maan alleen uitgezonderd, hebben Vaste Loopkringen, die geen verandering of verplaatzing ondergaan,

(*) Het *Klimmend Snypunt*, waarin de Dwaalstar zig bevindt, als zy van de Zuidzyde van den Dierenriem tot de Noordzyde overgaat, of, gelyk wy het noemen, dewyl de Noordpool by ons de Verhevenste is, opklimt, wordt van de Starrekundigen doorgaans gemerkt met dit teken ☊: gelyk het *Daalend Snypunt*, waar door de Dwaalstar weder ten Zuiden van den Dierenriem komt, of *daalt*, dus getekend wordt ☋. Die Snypunten worden ook zomtyds, dog inzonderheid, wanneer men van de Maan spreekt, het eerste het *Draakenhoofd*, het ander de *Draakenstaart* genoemd.

gaan : ik wil zeggen, dat ieder van die Dwaalſtarren, in 't voortrollen langs haar gewoonen Loopkring, altyd den Zonneweg, 't zy ze boven denzelven ryſt, 't zy ze beneden denzelven daalt, ſnydt in eene en dezelfde Punten; en dat zy zig, by haar grootſte Noorder, en grootſte Zuiderbreedten, beſtendig altoos op dezelfde plaatzen bevindt van den Dierenriem. Of, zo deeze Vier Hoofdpunten eenige veranderingen onderworpen zyn, is zulks van zoo weinig belang, dat het niet noodig is, dat ik 'er my hier mede ophoude.

XVIII. LES. I. AFDEEL. ſtarren veranderen niet.

Behalven de zes voornaame Hoofddwaalſtarren, die rondom de Zon draaien, en welke wy, om zoo te ſpreeken, nooit uit het Oog verliezen, komen 'er van tyd tot tyd aan den Hemel eenige andere Hemellichten te voorſchyn, die men gelooft van denzelfden Aart, als de Dwaalſtarren, te zyn; dog zig onder eene geheel andere gedaante vertoonen, en ſlegts voor een korten tyd. (*)

Staartſtarren.

Dee-

(*) De Staartſtarren ſchynen door haar eigen Lich

 niet,

XVIII. LES. I. AFDEEL. Zyn Hemellichten Météores

Deeze Lighaamen, die men *Kometen* of *Staartſtarren* neemt, zyn geen *Lugtverhevelingen*, gelyk men in den eerſten opſlag geloofde, en zommige Schryvers nog naderhand beweerd hebben. Het blykt thans op de onbetwiſtbaarſte wys, dat ze altyd veel hooger blyven zweeven dan de Loopkring is der Maan, en dat ze bygevolg al vry ver buiten onzen Dampkring, en boven denzelven verheven moeten zyn. *Zy* worden by ons niet zigtbaar, dan wanneer het gedeelte van haar Oppervlakte, 't welk door

Pingré. Memoires de l'Acad. 1744.

niet, maar ontvangen haar Licht van de Zon, gelyk de Dwaalſtarren. De Heer CASSINI heeft zelfs de *Schyngeſtalten* van de Staartſtar van 't Jaar 1744 waargenomen, en opgemerkt, dat ſlegts de Helft van haar verlicht Halfrond zigtbaar was. Hier in verſchillen ze derhalven van de Nieuwe Starren, die zig zomtyds aan den Hemel vertoond hebben; behalven dat ook deeze veel hooger en ver buiten ons Waereldgeſtel ſtonden; en daarenboven geen eigen byzonderen Loop hadden, gelyk de Staartſtarren, maar zonder Schynbaare beweeging dezelfde Standplaats bleeven behouden.

door de Zon beſcheenen wordt, naby genoeg komt om uit de Aarde gezien te kunnen worden; en veelen van haar zyn in 't voorby loopen tot op zoo klein een Afſtand aan de Zon genaderd, dat, zo ze niet ongemeen vaſt van Lighaam en uit een zeer ſterk op één gepakte ſtoffe geweeſt waren, zy onvermydelyk verteerd zouden hebben moeten worden, door de overmaatige Hitte, die ze geleeden hebben. (*)

XVIII. LES. I AFDEEL.

Het

(*) Dit moet onder anderen inzonderheid plaats gehad hebben, in de Staartſtar van 't Jaar 1680. Zy was den 18 *December* 166 maal nader by de Zon, dan de Aarde, en ondervond derhalven, want de Graaden van Warmte ſtaan tot malkander als de Vierkanten der Afſtanden, een Hitte omtrent 28000 maal grooter, dan wy des Zomers gewaar worden. Indien men nu ſtelt, dat de Graad van Hitte, die 'er in kookend Water plaats heeft, Driemaal grooter is, dan die, welken een drooge Grond op dien tyd van de Zon aanneemt; en de Hitte van Gloeiend Yzer, Drie of Viermaal grooter dan die van kookend Water; zo moet die Staartſtar ten minſten 2000 maal Heeter geweeſt zyn, dan Gloeiend Yzer is.

XVIII. LES. I. AFDEEL. Kern, Hair van een Staartstar.

Het klaarschynend en luisterrykste gedeelte van een Staartstar is doorgaans besslooten, en als omzwagteld in een zoort van Dampkring, die een minder helder Schynzel van zig geeft. Om deeze twee deelen van elkanderen te onderscheiden, noemt men het eerste de *Kern* van den Staartstar, het tweede het *Hair*; waar uit ook de naam van *Komeet*, dat is *Gehairde* Star, oirspronkelyk is. (*)

Staart.

De Staartstar sleept daarenboven doorgaans een

(*) Dat Hair, gelyk ook de Staart, zyn egter het eigen en onderscheidelyk kenmerk van de Staartstar niet. Men heeft 'er waargenomen, waar aan nog Haair, nog Baard, nog Staart te zien was, en wier Schyf zoo rond, zoo glad van Rand, en zoo gelyk beperkt was, als de Schyf van een Dwaalstar. Van dien Aart waren de Tweede van 't Jaar 1665, en die van 't Jaar 1682. De Staartstar van 't Jaar 1585, welke TYCHO een Maand lang heeft waargenomen, was Rond van Schyf, en vertoonde geen het minste blyk van een Staart: alleen was de Omtrek wat minder verlicht en helderschynend dan de Kern, even als of zy slegts hier en daar eenige Lichtende Vezels en Draaden had.

een helder lichtenden Staart agter zig, die zomtyds zeer Lang is, en altyd van de Zon afgekeerd ſtaat, en welken men gelooft, eigenlyk een Damp te zyn, die door de Hitte van de Zon uit het Lighaam van de Staartſtar getrokken wordt: want men heeft opgemerkt, dat die Staart in Grootte toe of afneemt, naar maate dat die Star nader by de Zon komt, of verder van dezelve Verwyderd is.

XVIII. LES. I. AF. DEEL.

Om reden te geeven, waarom de Staartſtarren zig zoo zelden laaten zien, hebben de Starrekundigen zig verbeeld, dat zy haar Omloop deeden in Langronden, die zeer ver in de Langte waren uitgerekt. Als men ſtelt dat de Zon, gelyk in de Loopkringen der Dwaalſtarren plaats heeft, zig bevindt in één der Brandpunten van die Langronden, zal men aanſtonds, als men ſlegts het Oog op *Figuur* 19 ſlaat, ligtelyk begrypen kunnen, waarom het zoo merkelyk een Tyd aanloopt, eer die Hemellichten weder in ons Waereldgeſtel te voorſchyn komen. Want, vooreerſt, valt 'er voor haar vry wat meer

Zy beſchryven zeer Langwerpige Langronden.

Plaat V. *Fig.* 19.

XVIII. LES. I. AFDEEL.

wegs af te doen, voor dat zy het geheele ABC van haar Loopkring hebben doorgeloopen, dan haar tot het overig klein Stukje van haar Kring te doen ſtaat, dat nader by de Zon omloopt. En, ten anderen, geeft de algemeene overeenkomſt van 't geen wy in alle andere Hemelſche Beweegingen plaats zien hebben, ons gegronde aanleiding om te denken, dat zy ook, als ze zig van de Zon verwyderen, allenskens meer en meer vertraagen in haaren Loop, gelyk zy denzelven verſnellen, naar maate dat zy 'er nader bykomen.

Haar Loopkringen vallen op zeer verſchillende wyzen op den Zonneweg.

Dog in zeker opzigt is het met de Loopkringen der Staartſtarren op een geheel andere wys dan die der Dwaalſtarren gelegen. Deeze laatſte, naamelyk, Verwyderen zig van den Zonneweg, boven of benedenwaarts, nooit meer dan Zeven of Agt Graaden. De Breedte van den Dierenriem, houdt ze allen binnen haare randen beſlooten, en is ruim genoeg om te beletten, dat 'er nooit een Dwaalſtar, in haar allergrootſte Zuider of Noorderbreedte, buiten komt, maar dee-

ze

ze Langronden, of *Brandsneden*, welke de Staartstarren in haar Omloopen beschryven, volgen geen gemeene en eenpaarige streek, maar loopen op verscheiden, zeer veel van elkander verschillende gedeelten, des Hemels aan, zoo in het Noorder, als in het Zuider Halfrond.

XVIII. LES. I. AFDEEL. *Parabolen*

Verder heeft men ook aantemerken, dat deeze Hemellichten niet altyd, onder het Gesternte, weezentlyk, volgens de Orde der Tekenen, dat is, van het Westen naar het Oosten, voortloopen: maar dat zy dikwils regt tegenstrydig, of tegen de Orde der Tekenen, bewegen, het welk men, even als in de Dwaalstarren, *te Rug gang* noemt. (*)

En volgen dikwils de Orde der Tekenen niet.

SENECA had zeker gegronde redenen, om met meer andere Wysgeeren van de vroegste Oudheid te zeggen, dat de Staartstarren geen kortdourende en toevallige Vuuren waren, maar waare Hemellichten, zoo bestendig van Aart als de andere, en dat de Dag nog

Retrogradation

De Voorzeggingen van haar Wederkomst bewaarheid.

(*) Die Teruggang, egter, in de Dwaalstarren *Schynbaar*, is hier *Weezentlyk*. H. Zie bladz. 102.

Quæst. Natur. Libr. VII. *Cap.* 3.

XVIII. LES. I. AFDEEL.

nog komen zou, wanneer 't Geheim der Natuur, waar onder deeze Verschynzels toen verborgen waren, ontdekt zou worden. Die Voorzegging hebben wy in deeze onze dagen vervuld gezien. De Heer HALLEY was de Eerste, die van de Beschouwkunde van NEWTON gebruik maakende, de wederkomst van de Staartstar, die in 't Jaar 1682 geschcenen had, tegen het Jaar 1757 of 1758 voorspellen durfde. De Heeren CLAIRAUT en D'ALEMBERT, op dieper doorgronde Beschouwingen bouwende, hebben die Wederverschyning voorzegd met eene Naauwkeurigheid, welke door de uitkomst bewaarheid is. Die Staartstar wierd voor de eerste maal te *Parys* gezien, op den 21 *January* 1759 (*).

Voorbetekenen niets.

Deeze Hemelvuuren, wier buitengewoone gedaante en onverwagte Verschyning voorheen of Schrik of Blydschap, naar de ver-

(*) Het onderzoek en de bewyzen dien aangaande, door de Heeren STRUYCK, KLINKENBERG, enz. vindt men omstandig in de *Uitgezogte Verhandelingen.*

verschillende Hartstogten of de Grilligheid van hun die waanden te kunnen ontdekken, wat ze voorbetekenden, in der menschen gemoederen gewoon waren te veroirzaaken, behoeven derhalven in deeze dagen van ieder niet anders te worden aangemerkt, dan als Hemellichten, wier Loop aan vaste en bepaalde Wetten verbonden, en die op onze Bedryven geen meer invloed hebben, dan 'er *Jupiter* op heeft of *Saturnus.* XVIII. LES. I. AFDEEL.

TWEEDE AFDEELING.

Nadere Beschryving van de Beweegingen van de Zon, van de Aarde en van de Maan. Verschynselen, die daar door veroirzaakt worden.

De Beweeging van Zon, Aarde, en Maan, betreft ons 't naast.

DE Aardkloot is de plaats onzer Wooning: de Zon en de Maan, zyn die twee groote en voornaame Hemellichten, die door hun helderen glans en schynzel alle de Voorwerpen, die ons omringen, en wier kennis ons tot onze behoudenis en welzyn noodig is, zigtbaar doen worden; en alles

wat

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

wat Voortspruiten, Wassen en Rypen moet; om aan onze Behoeften te voldoen, door hun zagte en verkwikkelyke Warmte leevendig maaken en koesteren. De Loop van die twee Hemellichten meet de Tyden af, waar naar wy de Jaaren, Maanden en Dagen van ons Leeven tellen, en onze Bedryven regelen. Alle deeze byzondere Opzigten en zoo veel andere, daar het overtollig zyn zou, hier breedvoerig van te gewaagen, schynen van ons te vereisschen, dat wy deeze Drie Lighaamen met een meer dan gemeene aandagt en naauwkeurigheid beschouwen: ten welken einde wy dan ook de Vertooningen, van ons *Planetarium*, wederom hervatten zullen, en vervolgen.

VII. *Vertooning.*

De Dagelyksche Omwenteling der Aarde vertoond.

Laat den Steel van het Handvat nederwaarts in door de Gaten, waarmêe de groote Platte Ringen in het Teken van den Ram doorboord zyn, om denzelven het Staalen Vier-

Vierkant Staafje, dat een weinig boven het Vlak van den Tweeden of Middelften van die Ringen uitfteekt, te doen vatten. XVIII. LES. 2. AFDEEL.

Neem vervolgens uit de Koffer een kleinen Aardbol, die met een Koperen *Middagring*, en met een Koperen Gezigteinder gewapend is: en wiens As benedenwaarts, door het Zuider-aspunt heen, verlangd, vry rond kan draaien in het midden van een zoort van Wyzerplaat, die in Vierentwintig gelyke deelen verdeeld is; en onder welke zig een getand Rad bevindt. *Plaat* II. *Fig.* 2. Meridien. *Plaat* VI. *Fig.* 20.

Doe dit Tandrad, 't welk in zyn midden doorboord is, op den Vierkanten Staalen Standert fchieten, die een weinig boven het Vlak van den Maancirkel uitfteekt.

Draai dan de Hemelblauwe Plaat zoo ver rond, dat de Aardbol vlak tegen over den eerften Graad van den Steenbok fta, en ftel het kleine Wyzerplaatje, in welks Middelpunt de As van den Aardbol ingeplant is, in dien Stand, dat het Zuider Halfrond der Aarde naar het zelfde Punt gekeerd zy van den Dierenriem.

Draag

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

Latitude

Draag ook daarenboven zorg, om den kleinen Koperen Gezigteinder van den Aardbol schuins te zetten, en hem zulk een Stand te geeven, als met de *Hemelbreedte* van deeze of geene plaats op de Aarde, van *Parys*, by voorbeeld, overeenkomt.

Plaat VI. *Fig.* 20.

Stel den grooten Vergulden Kloot, die de Zon verbeeldt, op zyn gewoone plaats in het Middelpunt van het Waereldgestel: en steek door een gat, dat dwars Middellynregt door dien Kloot heen loopt, een lange Koperen Naald, die gy in de Koffer vinden zult, en die een Styl heeft, die haar draagt, gemerkt K, wiens van onderen uitsteekende Staart of Spil, men in laaten moet in een gat op de Hemelblaauwe Plaat, dat met dezelfde Letter gemerkt is. In *Figuur* 20 ziet men deezen ganschen Toestel, zoo als hy opgezet moet worden, met al zyn Stukken. De Groote Hemelblaauwe Plaat wordt hier verbeeld door haar Middellyn AA, en de Twee Middellynregt tegen elkander overstaande gedeelten van den Dierenriem door de Twee Lynen AB en AD; van

van welke de Eerste, den eersten Graad van den Steenbok, de andere dien van de Kreeft aanwyst.

XVIII. Les. 2. Afdeel.

Om zig een goed begrip van de zaak te maaken, die vertoond zal worden, dient men zig daarenboven te verbeelden, dat de groote Platte Ringen of Cirkels, die hier op het Konsttuig den Dierenriem of Sterrenhemel uitmaaken, zoo verbaazend groot van Omtrek zyn, of zoo wyd en ver zig uitstrekken, dat de Afstand, dien men hier tusschen den Aardbol T, en den Verguldden Kloot of Zon S ziet, byna, in vergelyking, een enkel Niets is, en de Aarde aangemerkt kan worden, als of zy genoegzaam in 't Middelpunt zelf stond van het Konsttuig.

Verschillende Verschynselen naar den verschillenden Stand van den Gezigteinder.

Na alles, nu, op deezen voet in orde gebragt te hebben, zal men, wanneer men den Aardbol een ganschen keer op zyn As doet ronddraaien van het Westen naar het Oosten, deeze volgende Verschynsels kunnen waarneemen.

1. Dat de Koperen Naald, die uit den Ver-

XVIII. LES. 2. AFDEEL. Vergulden Kloot steekt, en hier een Zonnestraal verbeeldt, die voortschiet uit het Middelpunt van de Zon, op den Aardbol een ronden Kring of Cirkel beschryft; denzelfden, dien men den naam geeft van *Keerkring van den Kreeft;* en dat zy met haar Punt den ganschen Kring rondloopt, en op alle deszelfs verschillende stippen wyst, van het Oosten naar het Westen.

Tropique du Cancer

2. Dat de Gezigteinder dien Cirkel schuins doorsnydt in Twee Ongelyke Deelen: van welke het grootste boven den Gezigteinder; het kleinste beneden denzelven valt.

3. Dat, wanneer men den Stand van den Gezigteinder verandert, die Twee Deelen van den Cirkel, door de Naald beschreeven, zoo veel minder onderling in Grootte van elkanderen verschillen zullen, naar maate dat de Randen van den Gezigteinder, boven en beneden, nader by de Aspunten komen van den Aardbol: zoo dat, wanneer de Gezigteinder net door die Twee Punten heen loopt, de Cirkel, daar wy hier van spree-

ken,

ken, of *Keerkring van den Kreeft*, verdeeld wordt in Twee Deelen, die beiden volmaakt even groot zyn. XVIII. LES. 2. AFDEEL.

4. Dat wanneer men den Gezigteinder in tegendeel nader by de Evennagtlyn brengt, en wel op zulk een wys, dat hy tusschen de Twee Keerkringen, dien van den Kreeft, en dien van den Steenbok, in sta, de voorheengemelde Cirkel, door de Naald of Zonnestraal beschreeven, geheel boven den Gezigteinder zig bevindt, en altoos, by 't ronddraaien van den Aardbol, boven denzelven blyft.

Gevolgen.

De Aarde is een Klootrond, of, ten minsten, een byna Klootrond Lighaam. (*) Dit De Aarde is Klootrond.

(*) Zie wat ik van de Gedaante van de Aarde gezegd heb, in de Zesde Les. II. Deel, 1 Stuk Bladz. 215, en volgende. *Nollet.* In het Tweede Byvoegsel agter dat eerste Stuk, kan de Leezer, nevens een omstandig berigt van de verscheiden Mee-

XVIII. LES. 2. AFDEEL. Wordt beurtelings bescheenen.

Dit zal ieder ligtelyk aanstonds begrypen kunnen en gelooven, die slegts in aanmerking neemt, dat niet de gansche Oppervlakte der Aarde teffens, maar beurtelings by gedeelten, de eene Plaats der Oppervlakte voor de andere na, door het Licht der *Zon* bescheenen wordt. Want indien de Aarde Plat was, zouden de Volkeren, die dezelve bewoonen, allen te gelyk, en op één en 't zelfde oogenblik, dat Hemellicht, gelyk ook alle andere Hemelsche Lighaamen, Maan, Starren, gewaar worden: even eens als een brandende Kaars, die men een weinig boven den rand van een Tafel opsteekt, aanstonds over de gansche Tafel van het een eind tot het ander zigtbaar is.

't Eén Voorwerp verdwynt, 't ander doet zig op.

Dat de Aarde Klootrond van Vorm is, blykt ook onder anderen daar uit, dat men op een wyd uitgetrekte Vlakte, hoe gelyk en effen dezelve ook wezen mag, altyd, naar welken kant heen men zynen Weg over dezel-

Meetingen, een nader bepaaling van de Waare Gedaante der Aarde vinden.

zelve neemt, allenskens de Voorwerpen, daar men zig van verwydert, uit het Oog verlieſt, terwyl men 'er voor uit telkens nieuwe ontdekt, die men nadert (*).

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

De Rondheid der Aarde belet ons verte zien.

Dog ik zal my met een breedvoeriger bewys van deeze Waarheid, dewyl ze by ieder genoegzaam bekend is, niet langer ophouden: het eenigſte dat ik 'er, als iets, 't welk onze opmerking wel waardig is, nog by zal voegen, is, dat deeze Rondheid der Aarde oirzaak is, dat wy niet zeer verre rondom ons zien kunnen. Als wy ons op het

(*) Het zelfde blykt ook uit de verſchillende Langte van de Schaduw, die de Zon op denzelfden Middag geeft op verſchillende Plaatzen die Zuid- en Noordwaarts van elkanderen liggen. Indien de Aarde Plat was, moeſt die Schaduw, om den verren afſtand van de Zon van ons, op denzelfden tyd overal even lang zyn. Ook weet men, dat de Schaduw der Aarde in de Maansverduiſteringen zig altoos Rond vertoont. Zie verder II Deel 1 Stuk, Bladz. 382, en inzonderheid den Heer J. LULOFS, *Inleiding tot de Natuur en Wiskundige Beſchouwing des Aardkloots* §. 4. 5. 6. 7. 8.

XVIII. LES. 2 AFDEEL.

het Vlakke Veld bevinden, komt het ons
altyd voor, als of wy in het Middelpunt
ſtaan van een ronden Kring, wiens Middel-
lyn, naar de Voorwerpen te oordeelen, die
wy kennen, omtrent Twaalf of Vyftien My-
len zou mogen haalen, en miſſchien meer,
indien die Voorwerpen zeer hoog uitſte-
ken, of wy zelve op een plaats ſtaan, die
een aanmerkelyke Hoogte heeft: maar het
valt niet bezwaarlyk te bewyzen, dat op
een ſtille en bedaarde Zee, op een Vlakte,
die van een zeer groote uitgeſtrektheid en
overal volkomen gelyk en effen is, het Oog,
zes Voeten boven den Grond verheven, de
Voorwerpen, die gelyks-Gronds zyn, uit
het Gezigt verlieſt, als zy 'er van Verwy-
derd raaken, tot op een Afſtand van 2557
Toiſes of Halve Roeden: het welk nog geen
Drie Gemeene *Franſche* Mylen geeft, voor
de Middellyn van den ronden Kring, daar
wy hier van ſpreeken (*).

De

(*) Deeze 2557 *Toiſes* maaken ruim 1360 Rynland-
ſche Roeden, en bedraagt derhalven de Middellyn
van

De Omtrek van deezen Cirkel, hoe klein hy ook zyn moge, schynt ons nogthans zig XVIII. LES. 2. AFDEEL.

van de gansche Vlakte, die men, op den Grond staande, Gelyksgronds in 't ronde kan afzien, slegts Twee kleine Uuren gaans. Dit kan gemakkelyk, en op verscheiden wyzen aangetoond worden. Een der eenvouwdigste is, dat men zig bediene van het bekende Zevenveertigste Voorstel van EUCLIDES, Eerste Boek: dat in een Regthoekigen Driehoek, het Vierkant van de Zyde, die tegen den regten Hoek overstaat, gelyk is aan de beide Vierkanten van de twee andere Zyden De Halve Middellyn der Aarde met de Zes Voeten boven den Grond is, in dit Geval, de Zyde, die tegen den regten Hoek overstaat; de Halve Middellyn der Aarde, en de Langte, die men op de Vlakte kan afzien, zyn de Twee andere Zyden. Om deeze laatste te vinden, heeft men derhalven slegts het Vierkant van de tweede, of Halve Middellyn der Aarde, af te trekken van het Vierkant der eerstgenoemde Zyde: de Wortel van het overschot wyst de begeerde Langte aan. Laat, by voorbeeld, de Halve Middellyn der Aarde op de Noorderbreedte van 50 Graaden, volgens de laatste en verbeterde Berekeningen, gelyk ze de Heer DE LA LANDE opgeeft (*Astronomie tom.* 2. §. 2150) lang zyn 3271202 *Toises*; en derzelver Vierkant, bygevolg, 10700762524804: Het Vierkant van de

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

zig uitteftrekken tot aan den Hemel en denzelven als te raaken. Dit ontftaat daar uit, dat de Aanfchouwer, die in *a* geplaatft is, den Afftand *bb* niet kunnende merken en onderfcheiden, de verft afgelegen zigtbaare Voorwerpen, hoe verre ook van hem verwyderd, allen met zyn verbeelding plaatft in het punt *b*, dat de uiterfte grenfpaal is van het Bereik van zyn Gezigt over de Aarde.

De Kring, daar wy in ftaan, fchynt den Hemel te raaken. *Plaat* VI. *Fig.* 21.

Denkbeeld van den Gezigteinder. *Horizon.*

Het Vlak van deezen Cirkel, verlengd en van alle kanten rondom uitgeftrekt tot aan den Starrenhemel toe, is 't geen men gewoon is den *Gezigteinder* te noemen. Alles wat boven dat Vlak is, is voor ons zigtbaar; maar dat 'er onder is, blyft verborgen. Indien

eerftgenoemde Zyde, of de Halve Middellyn der Aarde, met de eene *Toife* of Zes Voeten boven den Grond bedraagt 10700769067209 *Toifes*: in dien men het voorgaande Vierkant van dit aftrekt, blyft 'er 6512405 over: De Vierkante Wortel, uit dit overfchot getrokken, geeft 2557 *Toifes* voor de begeerde Langte, die men met het Oog Zes Voeten boven den Grond, op een effen Vlakte, Gelyksgronds kan afzien.

dien men het Oog in het Middelpunt T der Aarde geplaatst had, zou de Gezigteinder, hier door deszelfs Middellyn HH verbeeld, den ganschen Bol naauwkeurig in Twee Gelyke Deelen HZH en HNH, verdeelen: maar als men zig hier of elders, op de Oppervlakte, in *a*, by voorbeeld, bevindt, ziet men ligtelyk, dat de Gezigteinder het Bovenste Halfrond kleiner zal maaken dan het Benedenste. Dog indien men teffens in aanmerking neemt, hoe klein een stip de Aarde is in vergelyking van de onmeetbaare uitgestrektheid der Hemelen, zal men ook aanstonds zonder moeite kunnen begrypen, dat de Halve Middellyn T*a* van de Aarde, om zoo te spreeken, een enkel Niets, een naauwlyks zigtbaar Stipje is in vergelyking van de Lyn TH, en dat 'er de Lyn *bb*, derhalven, niet dat men merken kan van verschilt.

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

Dewyl, nogthans, deeze laatste Gezigteinder HH, wiens Vlak door het Middelpunt van de Aarde heen loopt, bestendig altyd de-

Natuurlyke en Zigtbaare Gezigteinder.

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

dezelfde blyft, en geen de minfte verandering ooit van grootte ondergaat; en dewyl de andere zomtyds, by deeze of geene omftandigheden, ons nu eens wat Meer, dan eens weer wat Min van den Starrenhemel kan laaten zien, hebben de Starrekundigen het gevoeglyk geoordeeld, deeze Twee Gezigteinders door byzondere Naamen van elkanderen te onderfcheiden, en den eenen HH den *Natuurlyken* of *Wezenlyken* Gezigteinder, den anderen *hh*, den *Zigtbaaren* Gezigteinder te noemen.

Rationel

Senfible

Ieder plaats heeft haar byzonderen Gezigteinder.

Dewyl ieder, waar hy zy, zig in 't Middelpunt bevindt van zyn Gezigteinder, volgt daar uit, dat men zoo veel verfchillende Gezigteinders tellen kan, als 'er verfchillende Plaatzen en Stippen zyn op de Oppervlakte van den Aardbodem; en dat wy op ieder Treede, die wy doen, werwaarts wy ook gaan, van Gezigteinder veranderen. De Gezigteinder van *Parys* is, derhalven, dezelfde niet als die van *Lyons*: een zeker gedeelte van het Halfrond des Hemels, dat bo-

boven den eenen van die Gezigteinders zigtbaar is, ziet men, op denzelfden tyd, boven den anderen niet. XVIII. LES. 2. AFDEEL.

De Starrekundigen hebben zig, tot zekere Gebruiken, een Regte Lyn verbeeld, die Loodregt door het Middelpunt van den Gezigteinder heenloopt, en van weerzyden tot aan den Starrenhemel reikt, gelyk de Lyn *ZN* in *Figuur* 21; die, Loodregt den Gezigteinder *bb* in zyn Middelpunt snydende, aan den eenen kant loopt tot aan *Z*, aan den anderen tot aan N. Het Eerste van deeze twee Punten noemt men het *Zenith* of *Hemels-toppunt*, het ander *Nadir* of *Hemels-onderpunt*. Men zou ze kunnen aanmerken als de Aspunten van den Gezigteinder: zy veranderen met denzelven van Stand, en ieder byzondere plaats op den Aardbodem heeft, gelyk zyn byzonderen Gezigteinder, zoo ook zyn byzonder *Zenith* en *Nadir*. Aspunten van den Gezigteinder: Zenith en Nadir. Plaat VI. Fig. 21.

Laaten wy nu eens zien, welke Gevolgen de Omwenteling der Aarde om haar eigen As te weeg zal brengen, ten opzigt van deeze verschillende Gezigteinders. Die Om- Aspunten der Aarde. Noord en Zuidpool.

XVIII. LES. 2. AFDEEL. *Diametraalement*

wentelende Beweeging veronderstelt, dat 'er op de Oppervlakte van den Aardbodem twee Punten zyn, die *Middellynregt* tegen malkanderen overstaan, waar op deeze draait; en die Punten geeft men den naam van *Poolen* of *Aspunten*. Om ze van elkander te onderscheiden, noemt men het Punt, dat aan de Noordelyke Zyde der Aarde is, den *Noordpool* of het *Noorder Aspunt*; en dat van het Zuidelyk gedeelte der Aarde, den *Zuidpool* of *Zuider Aspunt*. In *Figuur* 22 ziet men die twee *Poolen* of Aspunten der Aarde, en de twee Aspunten, *Zenith* en *Nadir*, van den Gezigteinder afgebeeld; gelyk ook de voornaamste andere Cirkels van den Aardbol, die hier betekend worden door hun Middellynen. (*).

Plaat VI. *Fig.* 22.

Wy

(*) Dewyl in de *Figuur* alleen *Fransche* naamen staan, zal ik ze tot gemak van den Leezer, en beter begrip dier Konstwoorden verduitschen. *Zenith* en *Nadir* kan men noemen 't Hemels Toppunt, en 't Hemels Onderpunt, maar zyn reeds door 't gebruik gewettigd, en by hun eigen naamen best bekend.

Pole

Wy zullen dan nu, vooreerst, eens onderstellen, dat de Waarneemer zig op een zekere plaats van de Aarde bevindt, die even ver van beide de Aspunten verwyderd is, te *Quito*, by voorbeeld, dat een van de aanzienlykste Steden is van *Peru* in *Amerika*. Deeze Waarneemer, door de Dagelyksche Beweeging der Aarde omgevoerd, loopt in Vierentwintig Uuren Tyds, alle de Punten door van een grooten Cirkel, die den Aardbol in twee Gelyke Halfronden verdeelt. Deeze Cirkel, die men zig verbeeldt, en spreekt

XVIII. LES. 2. AFDEEL. Evennagtlyn der Aarde.

Plaat VI. *Fig.* 23.

Pole Arctique, Noordpool, Noorderaspunt: *Cercle Polaire Arctique*, Noorderaspuntkring: *Tropique du Cancer*, Keerkring van de Kreeft, *Ecliptique* Zonneweg, Taankring: *Equateur ou Ligne Equinoctiale*, Evennagtlyn, Evenaar: *Horizon*, Gezigteinder: *Tropique du Capricorne*, Keerkring van den Steenbok: *Cercle Polaire Antarctique*, Zuideraspuntkring: *Pole Antarctique*, Zuiderpool, Zuideraspunt: *Meridien*, Middagboog, Middaglyn. De Letters Z, N, betekenen in de volgende *Figuuren*, *Zenith*, *Nadir*: H H. *Horizon* of Gezigteinder: P. Z. (in *Figuur* 24) Noordpool en *Zenith*, P. N. Zuidpool en *Nadir*.

XVIII. LES. 2 AFDEEL. *Equateur Terrestre.*

fpreekt als of hy met 'er daad in wezen wa-re, om dat men 'er in de Aardryks befchry-ving ongemeen veel gebruik van maakt, is de Cirkel, die den naam draagt van *Even-nagtlyn der Aarde;* en doorgaans de *Mid-dellyn* of de *Linie* geheeten wordt. Elk Aanfchouwer, waar hy zig ook op dezelfs omtrek geplaatft vinde, ziet op zyn beurt alle de Schynvertooningen aan den Hemel, daar wy nu van zullen fpreeken.

Gezigt op de Evennagtslyn van den Loop der Starren.

Indien onze Waarneemer, dien wy op een zeker Punt van dien grooten Cirkel, te *Quito*, by voorbeeld, geplaatft hebben, op zulk een wyze gekeerd fta, dat hy het Noorder Aspunt aan zyn Linker hand heeft, het Zuider Aspunt aan zyn Regter, en hy der-halven regt Ooftwaarts aan zie; zal hy, zoo dra het Nagt is, alle de Starren, die dat ge-deelte van den Gezigteinder, 't welk voor zyn Oog in dien Lighaamftand blootligt, omzoomen, allenskens, door een bewee-ging die ze allen onderling gemeen hebben, hooger en hooger zien opklimmen tot aan een zeker Punt toe, en vervolgens wederom

op

op dezelfde wys allenskens daalen tot aan den tegenovergeſtelden Rand van den Gezigteinder; door welk beurtelings Klimmen en Daalen, ieder van die Starren dus in den Tyd van Twaalf Uuren een Halven Cirkel aan den Hemel zal beſchreeven hebben. Ook zal hy den volgende Avond, na dat 'er weder een gelyke Tuſſchentyd van Twaalf Uuren verloopen is, die zelfde Starren wederom van onder den Gezigteinder voor den Dag zien komen, om weer den zelfden Omloop te doen, dien ze den voorgaanden Nagt gedaan hadden. XVIII. LES. 2. AFDEEL.

Van de Zon, van de Maan, en van de andere Dwaalſtarren zal hy dezelfde Verſchynſels kunnen waarneemen. Maar dewyl deeze Hemellichten, behalven de aan allen gemeene Omloopbeweeging, die egter alleen maar in ſchyn beſtaat, nog een andere zoort van beweeging hebben, die aan ieder van hun in 't byzonder eigen is, ontſtaan daar eenige verſcheidenheden uit, welke hy ten hunnen opzigte zal kunnen Van Zon, Maan, en Dwaalſtarren.

op-

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

is het ongetwyffeld, 't welk de St[illegible] digen en de Aardrykbeschryvers aanle[illegible] gegeeven heeft, om op de Aardbolle, [illegible] de Evennagtlyn af tot aan de Aspunt[illegible] al die ronde Kringen en Cirkels te trek[illegible] die men de *Evenwydige*, of de *Cirkels* [illegible] *Breedte* noemt. Maar het geen aan de Lag[illegible] streek, waar in wy hier veronderstellen, dat onze Waarneemer staat om de Beweegingen der Hemelsche Lighaamen gade te slaan, byzonder eigen is, is dat alle de Hemellichten, die ter Kimme uitryzen om van 't beschryven van die meermaalen gemelde Halve Cirkels een begin te maaken, of die 'er een einde van maaken, door weder onder de Kimmen weg te duiken, altoos een Beweegstreek houden die Loodregt op den Gezigteinder staat. Dit noemt men daarom ook een *Loodregten Hemel* of *Aardbol* hebben; wiens Stand in *Figuur*. 23 wordt afgebeeld.

Paralleles: Cercles de Latitude

Sphere droite

Plaat VI. *Fig.* 23.

Middag-boog: Graaden van Langte.

Alle de Starren, die te zamen op den zelfden tyd boven den Gezigteinder opgingen, ziet onze Waarneemer, na verloop van Zes Uuren, geklommen tot haar grootste

Hoog-

Hoogte. Daar ſtaan ze dan allen als in een Ry op een halven Cirkel, die van 't een Aspunt naar het ander loopt, en de *Middag-cirkel* of *Middagboog* genoemd wordt; om dat hy alle die Cirkelſtukken, zoo groote als kleine, welk ieder Hemellicht, en bygevolg ook de Zon, boven den Gezigteinder ſchynt te beſchryven, gelyk ook den Tyd dien elk van hun beſteedt om denzelven te verlichten, in Twee Gelyke Deelen afdeelt. Dewyl deeze Halve Cirkel door alle de Plaatzen of Stippen heen loopt, daar de Hemellichten heur grootſte Hoogte hebben, begrypt men ligtelyk, dat alle de Stippen van derzelver grootſte Laagte beneden den Gezigteinder met malkander een anderen Halven Cirkel vormen moeten, die met den Middagboog een geheelen Cirkel zal uitmaaken. De Eerſte van die Twee Halve Cirkels bepaalt het oogenblik van den *Middag*, de Tweede dat van *Middennagt*. Zulke ingebeelde Cirkels, die door de Aspunten der Waereld, en door het *Zenith* van ieder Plaats op Aarde loopende, den

XVIII. LES. 2. AFDEEL. *Meridien*

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

Degrés de Longitude

Gezigteinder met Regte Hoeken snyden, zyn 'er zoo veele als 'er verdeelingen zyn of gemaakt kunnen worden, op de Evennagtlyn der Aarde. Dit noemt men *Graaden van Lengte.* Men telt dezelve van het Westen naar het Oosten, en de meesten der Hedendaagsche Aardrykbeschryvers neemen voor den Eersten Middagboog, daar zy van af beginnen te tellen, den Cirkel die door het Eiland *Ferro* loopt, 't welk het Westelykste is van de *Kanarische* Eilanden. (*).

In

(*) Men noemt deeze Graaden, *Graaden van Lengte*, om dat ten tyde der oude Aardryksbeschryvers, die eerst deeze verdeelingen maakten, de toenmaals bekende Gewesten des Aardbodems, zig merkelyk verder Oost en Westwaarts uitstrekten dan Zuid en Noordwaarts: daarom noemde men dit de Lengte der Aarde, en het ander de Breedte. Welken Middagboog men voor den Eersten neeme en zyn Graaden en Lengte van beginne af te tellen, in zig zelven te eenemaal onverschillig. De Nederduitsche Leezer kan de verscheiden gewoonen van verschillende Volkeren, en die der Starrekun-

den *Loodregten Aardbol*, gelyk ook in XVIII. LES. 2. AFDEEL.
chuinsen, daar wy aanstonds nader van
ken zullen, gaan de Zon, de Maan, Evenaarsbreedte van Zon, Maan en Dwaalstarren.
: andere Dwaalstarren niet altoos be-
ig Op en Onder op dezelfde Plaatzen
en Gezigteinder, gelyk de Vaste Star-
ewoon zyn te doen. Dewyl de Loop-
;en, welke deeze Hemelsche Lighaa-
door hun eigen byzondere Beweeging
ıryven, den Evennagtcirkel schuins
snyden, ziet men ze zomtyds ten Noor-
zomtyds ten Zuiden van dien Cirkel.
: maate dat zy derhalven min of meer
naar den eenen of den anderen kant
tgeloopen en verwyderd geraakt zyn,
en ook de Plaatzen van hun Op- en On-
ang min of meer ver ter Regter of ter
er hand van dien Evennagtcirkel of Eve-
af. Deeze Verwydering is bekend on-
der *Declinatie*.

gen breeder nazien, by den Heer J. LU-
Beschouwing des Aardkloots. Agtste Hoofdstuk §.
VIII, DCXIX, DCXX.

LES.

der den naam van *Afwyking*, [illegible] Wa[illegible] *breedte*, en de Boog van [illegible] van 't Zen[illegible] die tusschen den Eve[illegible] die van 't Asp[illegible] Punt, daar dat Hem[illegible], moeten met [illegible] doorsnydt, begr[illegible] 90 Graaden u[illegible] is de Maat, [illegible] hoogste Hemeltop[illegible] of minder [illegible] 90 Graaden afstaat va[illegible] Evenaa[illegible]er. En dewyl het Vlak va[illegible]

Dag en Nagt op de Evenaagte altyd evenlang.

De [illegible]gtcirkel de As der Aarde Regth[illegible] L[illegible] doorsnydt, begrypt men ligtelyk, d[illegible] [illegible]e Cirkel even het zelfde getal van Gr[illegible] [illegible]en zig van het *Zenith* verwyderen, en [illegible] het Zuidelyk gedeelte van den Gezigte[illegible] der dalen zal, als het Noorder Aspunt [illegible] van deszelfs tegenoverstaande of Noorde[illegible] gedeelte H verheven is: gelyk in *Fig*[illegible] 22 vertoond wordt.

Als de Evenaagtcirkel en deszelfs Ev[illegible] wydige of Breedtecirkels met een Schui[illegible] helling op den Gezigteinder vallen, no[illegible] men dat een *Schuinsche Aardbol* hebben: deeze Schuinsheid kan allenskens van [illegible] Loodregten Aardbol af meer en meer [illegible] dus van Hoek en Vlakker worden, tot [illegible]

'nder en de Evennagt- 't zelfde Vlak val- ım aan geeft van ʼʼt, naar maate .: liggen, het ͺen Gezigteinder *Figuur* 23, tot 90 ͺen Gezigteinder, als P, *r* 24, ryzen kan. Maar laat Standplaats van *Parys* weder-zoo als ik reeds gezegd heb, Aspunt omtrent 49 Graaden ezigteinder verheven ziet, of doorgaans noemt, een Pools-van omtrent 49 Graaden.

XVIII. LES 2 AF-DEEL.

eemer, die met de Aarde om-: beurtelings alle de Stippen ı Cirkel, die kleiner is dan de Evennagtcirkel der Aarde; die Schuinsheid, als hy, op den valt, en die den Middagcirkel ːn Noorderbreedte doorsnydt: arneemer besteedt tot dien Om-o veel Tyds als hy 'er toe zou

Dagelyksche Omwenteling van den Schuinsen Aardbol.

XVIII. LES. 2. AFDEEL. zelfde Aspunt gedaald moet zyn. Want deeze Twee Afstanden, die van 't *Zenith* tot aan het Aspunt, en die van 't Aspunt tot aan den Gezigteinder, moeten met malkanderen een Boog van 90 Graaden uitmaaken; om dat het hoogste Hemeltoppunt of *Zenith* altyd 90 Graaden afstaat van den Gezigteinder. En dewyl het Vlak van den Evennagtcirkel de As der Aarde Regthoekig doorsnydt, begrypt men ligtelyk, dat die Cirkel even het zelfde getal van Graaden zig van het *Zenith* verwyderen, en naar het Zuidelyk gedeelte van den Gezigteinder daalen zal, als het Noorder Aspunt boven deszelfs tegenoverstaande of Noordelyk gedeelte H verheven is: gelyk in *Figuur* 22 vertoond wordt.

Plaat VI. *Fig.* 22.

Evenwydige Aardbol.

Sphere Oblique

Als de Evennagtcirkel en deszelfs Evenwydige of Breedtecirkels met een schuinse helling op den Gezigteinder vallen, noemt men dat een *Schuinsen Aardbol* hebben: en deeze Schuinsheid kan allenskens van den Loodregten Aardbol af meer en meer kleiner van Hoek en Vlakker worden, tot dat ein-

eindelyk de Gezigteinder en de Evennagt-lyn, beide, in één en 't zelfde Vlak vallen; daar men dan den naam aan geeft van *Evenwydigen Aardbol:* zoo dat, naar maate dat de Plaatzen op het Aardryk liggen, het Aspunt van o Graad, of den Gezigteinder zelven, gelyk H, in *Figuur* 23, tot 90 Graaden boven den Gezigteinder, als P, Z, in *Figuur* 24, ryzen kan. Maar laat ons naar de Standplaats van *Parys* wederkeeren, dat, zoo als ik reeds gezegd heb, het Noorder Aspunt omtrent 49 Graaden boven den Gezigteinder verheven ziet, of gelyk men 't doorgaans noemt, een Poolshoogte heeft van omtrent 49 Graaden.

XVIII. LES. 2 AFDEEL.

Dagelyksche Omwenteling van den Schuinsen Aardbol.

De Waarneemer, die met de Aarde omdraait, loopt beurtelings alle de Stippen door van een Cirkel, die kleiner is dan de Evenaar of Evennagtcirkel der Aarde; die met dezelfde Schuinsheid, als hy, op den Gezigteinder valt, en die den Middagcirkel op 49 Graaden Noorderbreedte doorsnydt: En onze Waarneemer besteedt tot dien Omloop even zoo veel Tyds als hy 'er toe zou

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

noodig hebben, indien hy zig op de Evennagtlyn bevond, dat is, Vierentwintig Uuren. Dit alles bestaat in geen Schynbeweeging, maar geschiedt zoo met 'er daad. Hy voelt en merkt het ondertusschen egter niet, om dat alles, wat rondom hem is, met hem omgevoerd wordt door dezelfde algemeene en eenpaarige beweeging, die geen de minste verandering in den onderlingen Stand en Order der Voorwerpen veroirzaakt, welke hem, zoo ver zyn Gezigt reiken kan, van alle kanten omringen.

Verschynselen der Starren daar door veroirzaakt.

Indien hy des Nagts den Hemel gadeslaat, ziet hy een zeker getal Starren boven den Oostelyken rand van den Gezigteinder opryzen, allenskens opwaarts klimmen tot aan den Middagboog toe, vervolgens daalen naar den kant van 't Westen, om daar onder te gaan, en den volgenden Nagt weer op gelyke wys te voorschyn te komen, om op nieuws denzelven Omloop te doen.

Hy kan 'er deeze volgende Byzonderheden by opmerken. 1. Dat ieder van die Omloopen geschiedt in een Cirkel, die aan den

Even-

Evennagtcirkel Evenwydig is, en bygevolg met denzelfden Hoek van Helling, als deze, op den Gezigteinder valt. XVIII. LES. 2. AFDEEL.

2. Dat zulken van de Starren, die tot het Noordelyk Half Hemelrond behooren, van haar Opgang af tot aan haar Ondergang, grooter Boogen of Stukken van Cirkels beschryven, en langer boven den Gezigteinder blyven vertoeven, dan die van het Zuidelyk Halfrond.

3. Dat dit Verschil toeneemt, naar maate dat die Starren verder ter wederzyde, Noord- en Zuidwaarts, van den Evennagtcirkel verwyderd zyn.

4. Dat, op gelyke Breedten of Afstanden van den Evennagtcirkel, die van het Zuidelyk Halfrond des Hemels, juist even zoo veel Tyds zig onder den Gezigteinder blyven verschuilen, als die van het Noordelyk Halfrond zig boven denzelven vertoonen.

5. Dat die Starren, welke naar den kant van 't Zuiden op een Afstand, van den Evennagtcirkel staan, van meer dan 41 Graaden, of gelyk men 't noemt, meer dan 41

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

neemer, regt op ſtaande, zou als op een Spil, van de Regter naar de Linker hand ronddraaien; maar dewyl deeze Beweeging, die zeer eenpaarig en ongemeen traag zou voortgaan; want in Vierentwintig Uuren Tyds zou ze hem naar eenen keer laaten doen, geen de minſte verandering te weeg zou brengen in den Stand en onderlinge Orde tuſſchen hem en de aardſche Voorwerpen die hem omringden; zou hy niet nalaaten die Beweeging aan den Hemel zelven toe te ſchryven, dewyl hy deszelfs verſcheiden gedeelten onophoudelyk van Standplaats ten opzigt van hem zag veranderen; en dewyl ze naar den regt ſtrydigen kant hem ſcheenen voort te gaan, zou hy denken moeten, dat hy ze van de Linker naar de Regter hand rondom hem zag draaien.

Der Vaſte Starren.

De Vaſte Starren zou 't hem toeſchynen, dat geheele Cirkels door hun Omloop beſchreeven, allen Evenwydig aan elkanderen en aan den Gezigteinder: dewyl in deezen Stand van den Aardbol, daar wy hier van ſpreeken, het *Zenith*, dat altyd het Aspunt is

dat zy tegen Breedtecirkels op het Aardryk overstaan, die minder van het Noorder Aspunt verwyderd zyn. Laat ons nu nog kortelyk iet zeggen van den Evenwydigen Hemel of Aardbol. XVIII. LES. 2. AFDEEL.

Voorheenen heb ik reeds aangemerkt, dat men deezen naam geeft aan dien Stand der Aardbol, waarin de Gezigteinder in het zelfde Vlak valt met de Evennagtlyn: gelyk men in *Figuur* 24 afgebeeld ziet. Men heeft dan het Aspunt der Waereld tot zyn *Zenith*. Een Mensch, die zig op zulk een plaats van den Aardbodem, vlak onder het Noorder Aspunt, by voorbeeld, bevond, zou van den ganschen Hemel niets meer zien dan alleen maar die Helft, die men het *Noorder Halfshemelrond* noemt. Alle de andere Starren zouden altoos voor zyn gezigt verborgen blyven, dewyl ze zig aan de andere zyde, naar zyn Standplaats gerekend, van den Evennagtcirkel bevonden, die men veronderstelt, dat met den Gezigteinder zamen loopt, en maar eenen en denzelfden Cirkel daar mede uitmaakt. Zulk een Waar-

Verschynselen door 't draaien van een Evenwydigen Aardbol. *Plaat.* VI. *Fig.* 24.

Hemisphæri Septentrional.

nee-

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

ronden Loopkring ten eind te brengen; nooit ondergaan maar altoos zigtbaar blyven. De Bewooner van het Aspunt derhalven, indien anders daar Menschen te vinden zyn, ziet de Zon zes Maanden lang agter één, boven den Gezigteinder en rondom hem heen draaien; en de Maan Veertien Dagen lang, of nog iets meer: waarna hy weer denzelfden Tyd zou moeten wagten eer hy ze wederzag; indien niet eenige byzondere oirzaaken, daar ik in 't vervolg wel nader van spreeken zal, het verblyf van deeze Hemellichten boven den Gezigteinder wat langer maakten, dan het anders zou moeten zyn. Dog dit alles zal men mogelyk na de volgende Vertooning op het Konsttuig beter begrypen kunnen.

VIII. *Vertooning:*

De Jaarlyksche Beweeging der Aarde vertoond. *Plaat* VI. *Fig.* 20.

Herstel alle de Stukken van het Konsttuig weder in dien Stand, waar in ze waren by 't begin van de voorgaande Vertooning; en gelyk ze in *Figuur* 20 staan afgebeeld.

Doe

Doe de groote Hemelblaauwe Plaat, door middel van uw Handvat, ronddraaien, tot dat de Aardbol een geheelen keer rondom den Vergulden Kloot, die de Zon vertoont, gedaan heeft: maar houd teffens onder het draaien van tyd tot tyd ftil, om met uw hand de Aarde om haar As te doen omwentelen.

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

Onder deeze Vertooning zult gy kunnen opmerken. 1. Dat de Aarde, terwyl zy een geheelen Omloop rondom de Zon doet van het Weften naar het Ooften, of, 't geen 't zelfde is, volgens de Orde der Tekenen van den Dierenriem, dit Hemellicht, beurtelings na elkander, en volgens het zelfde beloop van Weg en Orde, Vlak tegen ieder van die Tekenen ziet overftaan: en dewyl de Loopkring, dien ze befchryft, in het zelfde Vlak ligt met den Zonneweg, tekent deeze door dien Omloop getrokken Lyn of Cirkel den Schynbaaren Wandelkring van de Zon, of het geen men haar *Jaarlykfche Beweeging* noemt, aan den Hemel af. De Leezer, die deeze Vertooning op ons Konft-

Schynbaare Loop der Zon door de Twaalf Tekenen.

Mouvement Annuel

XVIII. LES. 2. AFDEEL. *Plaat* VII. *Fig.* 25.

tuig zelf niet ziet, zal dit egter ligtelyk b
grypen kunnen, door slegts het Oog op
guur 25 te slaan. Want wanneer de Aa
zig in *a*, dat is vlak voor het Teken v
den Steenbok bevindt, ziet zy de Zon
A, in het Teken van den Kreeft, 't w
het Punt van den Dierenriem is, dat M
dellynregt tegen dat, voor het welke zy z
bevindt, overstaat. Naar maate dat zy v
a naar *b*, naar *c*, en zoo vervolgens voo
loopt, waar door ze zig beurtelings nu vo
het Teken van den Waterman, dan voor
van de Visschen, en daarna voor die 'er v
gen bevindt, schynt de Zon, welke men alt
op een plaats aan den Hemel ziet, die Mi
dellynregt tegen haar Standplaats overstaa
uit het Teken van den Kreeft, by A over
gaan in dat van den Leeuw by B; en v
daar weder naar C, in het Teken van
Maagd, en op gelyke wys uit dit naar
volgende Tekenen. Met één woord, te
wyl de Aarde met 'er daad en door een W
re Beweeging, den Boog *abc* van haar Loo
kring doorloopt, meent men, door de Schy

te

vertooning van een onwaare Beweeging mis-leid, de Zon den Boog A B C van den Zonneweg te zien afloopen. XVIII. LES. 2. AFDEEL.

2. Merkt hier verder aan dat de Aarde, den ganſchen Tyd dat zy haar Omloop rondom de Zon doet, altyd beſtendig haar As, niet Loodregt maar in een Schuinſen Stand, en wel met een Helling van Drieentwintig en een halven Graad naar het Vlak van den *Zonneweg* houdt; waar door dezelve, bygevolg, met dat Vlak een Hoek maakt van 66 en een halven Graad. Dit is oirzaak dat de Naald, die een Zonneſtraal uit het Middelpunt van de Zon verbeeldt, niet altoos op dezelfde gedeelten wyſt van den Aardbol. De Zon op den Keerkring van den Kreeft.

Wanneer, by voorbeeld, de Aardbol vlak voor het Teken ſtaat van den Steenbok, gelyk T in *Figuur* 20, en derhalven de Zon S Middellynregt daar tegen over, in het Teken van den Kreeft ziet, en men dan den Aardbol een ganſchen keer om zyn As draaien laat, zal de Punt van de Naald op het Noordelyk Halfrond een van de Cirkels die *Plaat* VI. *Fig.* 20.

Wanneer men op deeze wyze voortgaat met den Aardbol, telkens, in zyn Loopkring voorwaarts te doen loopen, en hem teffens van tyd tot tyd om zyn As te laaten draaien, zal men ligtelyk bemerken kunnen, dat de Naald van die ſtraksgemelden Standplaats by den Ram af aan in het Zuidelyk Halfrond Evenwydige Cirkels beſchryft, die zig hoe langer hoe verder van den Evennagtcirkel verwyderen tot op den Afſtand toe van Drieentwintig en een halven Graad. De laatſte Cirkel, die dit uiterſt Perk uitmaakt, noemt men den *Keerkring van den Steenbok*, om dat de Aarde zig dan vlak voor het Teken van den Kreeft bevindende, de Zon ziet even als of dezelve in het Teken ſtond, dat 'er Middellynregt tegen over ligt, naamelyk dat van den Steenbok.

XVIII. LES. 2. AFDEEL. De Zon op den Keerkring van den Steenbok.

Tropique du Capricorne

Vervolgens zal men, onder het voortloopen der Aarde, de Naald wederom allenskens tot den Evennagtcirkel zien naderen, en wanneer de Aardbol tot aan den eerſten Graad van de Weegſchaal gevorderd is, weer voodregt als voorheen op dien Cirkel val-

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

len, en alle deszelfs Stippen rondloopen. Waarna de Kringen, die ze trekken zal, zig allenskens hoe langer hoe meer boven den Evennagtcirkel verheffen zullen tot aan den Keerkring toe van den Kreeft, welke laatste door de Naald zal beschreeven worden, als de Aarbol weder voor den eersten Graad van den Steenbok zal gekomen zyn, van waar hy zynen Loop begon.

Onder den Evenaar zyn de Dagen en Nagten altyd even lang.

3. De verscheiden Verschynselen, die 'er door de Jaarlyksche en de Dagelyksche Beweeging der Aarde met een Loodregten, Evenwydigen of Schuinsen Hemel of Aardbol veroirzaakt worden, kan men *ook op het* Konsttuig zigtbaar vertoonen, door den Koperen Gezigteinder van het Aardbolletje in verschillende Standen te plaatzen. Dus zal men, by voorbeeld, ligtelyk begrypen *kunnen*, waarom 'er in den Loodregten Aardbol een altoosduurende Evennagts-tyd heerscht. Want op welke plaats ook van haaren Loopkring zig de Aarde bevinde, als men haar om haar As draaien doet, altoos zal men gewaar worden, dat de Evenwydige Cirkels,

door

de Naald, die den Zonnestraal ver- XVIII. LES. 2. Afdeel.
lt, op dezelve getrokken, door den
gteinder in Twee Gelyke Deelen ver-
t worden: waar uit derhalven zigtbaar
t, dat daar, het gansche jaar door, de
n en Nagten even Lang zyn.

den Evenwydigen Aardbol, die den Onder de Aspunten bestaat het Jaar uit een Dag en een Nagt.
gteinder op de Evennagtlyn heeft, zal
ook op dezelfde wys met één opslag van
g kunnen zien, hoe daar, naar 't ver-
van de Zon boven en beneden den Ge-
inder te rekenen, een geheel Jaar slegts
t uit éénen Dag, die zes Maanden ag-
n duurt, en uit éénen Nagt, die ook
lang is. Want de Naald, die hier de
en derzelver Straalen verbeeldt, be-
t, door het trekken van haar Evenwy-
Cirkels, het Noordelyk Halfrond, dat
ns deeze stelling geheel boven den Ge-
inder uitstaat, de geheele Zes Maan-
lang agter een, die de Aarde aan het
oopen van dat gedeelte van haar Loop-
, 't welk vlak voor de Zes Zuidelyke
ns van den Dierenriem ligt, besteedt:

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

gelyk die Naald, in tegendeel, alleen op het Zuidelyk Halfrond der Bol, en dus beneden den Gezigteinder, al haar Kringen tekent, wanneer de Aarde bezig is met de andere Helft van haar Loopkring, die voorby de Noordelyke Tekenen loopt, af te doen.

Het Langen en Korten der Dagen buiten de Keerkringen.

Eindelyk zal men zig op dezelfde wys ook gemakkelyk een Denkbeeld kunnen vormen, van het Langen en het Korten der Dagen en Nagten in den Schuinsen Aardbol; gelyk ook van die Twee Tyden des Jaars, wanneer de Dagen en Nagten even Lang zyn; of de zoogenoemde *Evennagttyden*.

Equinoxes

Want dewyl, in deezen Stand des Aardbols, alle de Evenwydige Cirkels, door de Naald of Zonnestraal beschreeven, schuins op den Gezigteinder vallen, begrypt men ligtelyk, dat 'er van alle die Cirkels geene, dan alleen die op de Evennagtlyn zelve worden beschreeven, in Twee Gelyke Deelen door den Gezigteinder verdeeld worden: en tesfens, dat de gedeelten van die Evenwydige Cirkels, die boven den Gezigteinder staan, en de Langte van ieder Dag aantoonen,

Groo-

Grootere Boogen uitmaaken in dat Halfrond, wiens Aspunt boven den Gezigteinder verheven is, dan in het ander, wiens Aspunt beneden denzelfden gedooken is, een verschil, dat, van de Evennagtlyn af naar de Keerkringen ter weerzyden toe, meer en meer aangroeit en grooter wordt. **XVIII. LES. 2. AFDEEL.**

En dewyl het Aardbolletje tweemaal, terwyl het zyn ganschen Loopkring rondloopt, zyn Evennagtlyn regtstreeks voor de Punt van de Naald houdt: eens, naamelyk, als het vlak voor den eersten Graad van den Ram staat, en daarna als het zig vlak voor den eersten Graad van de Weegschaal bevindt; ziet men ligtelyk, waarom men met deezen Schuinsen Stand des Aardbols, in den Tyd van één Jaar, Twee Evennagttyden heeft, de een Zes Maanden na den anderen, wanneer Dag en Nagt even Lang is. **Dag en Nagt Tweemaal 's Jaars even lang.**

Gevolgen.

Uit deeze Agtste Vertooning op ons Konsttuig ziet men derhalven, dat in het **Zonnestanden Evennagttyden.**

 Wae-

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

Waereldgestel. Waar aan wy de Voorkeur gegeeven hebben, de Jaarlyksche Omloop van de Zon langs den Zonneweg, zoo wel als haar Dagelyksche Beweeging, slegts in een uiterlyke Vertooning en enkele Schynbeweeging bestaat. Egter is het de gewoonte, dat men zig, als men 'er van spreekt, op zulk een wyze uitdrukt, als of 'er een waare Beweeging in plaats hadde. Om ons dan naar 't algemeen gebruik te schikken, en de gewoone Taal te spreeken, zullen we ook zeggen, dat de Zon zig altoos naauwkeurig, zonder of Regts of Links af te wyken, op den Zonneweg houdende, *in een Jaar Tyds de Twaalf Tekenen van den Dierenriem doorloopt*: dat zy tweemaalen 's Jaars de Evennagtlyn overgaat, of, gelyk men doorgaans zegt, de *Linie Passeert*, als zy van den eenen Keerkring naar den anderen loopt, en te rug komt: dat zy deeze Twee uiterste Perken van Zuid en Noordwaarts nimmer te buiten gaat, en dat daarom de Twee Dagen, als ze zig daar bevindt, den naam draagen van *Zonnestanden*, *Winter-*

Solstices

ter-

ter-zonnestand, en *Zomer-zonnestand:* gelyk XVIII. LES. 2. AFDEEL.
ook die Twee Plaatsen, daar de Zonneweg
en de Evennagtlyn elkanderen doorsnyden,
van welke de eene is in 't Eerste Punt van
den Ram, de andere in 't Eerste Punt van
de Weegschaal, *Nagteveningen* of *Evennagt-* *Equinoxes*
tyden genoemd worden, de *Evennagttyd van
de Lente*, de *Evennagttyd van den Herfst*.

Dog hier staat ons inzonderheid wel naauw- Agterwaartswyking der Nagteveningen.
keurig te letten, dat wy, in 't nagaan van
dien Loop der Zon aan den Hemel, het
Teken niet verwarren met het Gestarnte,
daar het den naam van draagt. Toen de
Oude Starrekonstenaars op het Denkbeeld
vielen, om den Dierenriem te vormen, verdeelden zy denzelven in Twaalf Gelyke Deelen, ieder Deel van Dertig Graaden, en namen voor het Eerste Punt van dien Cirkel
een zekere Star, die aan het Oor staat van
den Ram. Dit Gestarnte besloeg op dien
tyd, vry naauwkeurig, de Eerste van die
Twaalf verdeelingen van den Dierenriem;
het Gestarnte van den Stier vervulde de
Twee-

XVIII. LES. 2. AFDEEL. Tweede verdeeling; dat van de Tweelingen kwam over een met de Derde, en zoo vervolgens. Dog die Stip des Hemels, welke den Evennagtyd van de Lente bepaalt, en waarin zig eertyds dat Starretje van den Ram bevond, daar ik zoo aanstonds van sprak: die Stip, zeg ik, wykt, om zekere oirzaaken, welke ik hier stilzwygende zal voorbygaan, Jaarlyks vyftig Sekonden van een Graad agterwaarts (*). Waar door bygevolg [illegible] de [illegible]

(*) Die noemt men de *Agteruitwyking der Nagtevëningen*. Want dewyl de Beweeging van het Westen naar het Oosten, of volgens het *Beloop der Tekenen*, de Ram, de Stier, de Tweelingen, en zoo voort, gelyk de Zon Jaarlyks den Dierenriem doorloopt, *Voortgang* genoemd wordt, draagt de regt strydige Beweeging, die tegen het Beloop der Tekenen of van het Oosten naar 't Westen geschiedt, den naam van te *Ruggang* en *Agteruitwyking*. Dus is ook de Lentesnede of Stip der Nagtevëningen, daar de Zonneweg de Evennagtslyn doorsnydt in de Lente, tegen het beloop der Tekenen, uit het Gestarnte van den Ram in dat van de Visschen overgegaan, en derhalven agterwaarts geweeken.

Het

de Starrenhemel zelf zoo veel jaarlyks voorwaarts schynt voortgegaan te zyn. Allengs is zedert, met verloop van tyd, dit verschil dermaate toegenomen, dat thans de Gestarnten van den Dierenriem byna een geheel Twaalfde gedeelte van dien Cirkel voorwaarts gevorderd zyn; zoo dat ieder van hun nu niet meer de verdeeling beslaat, waar in het by den aanvang door de Starrekonstenaars geplaatst was. Het Gestarnte van den Ram, XVIII. LES. 2 APRIL.

Het zelfde heeft ook, gelyk men ligtelyk begrypt, in de andere Drie Hoofdstippen plaats. De Herfstsnede valt nu in plaats van in 't Gestarnte van de Weegschaal in dat van de Maagd: den Zomerzonnestand heeft men als de Zon niet in 't Gestarnte van de Kreeft, maar in dat van de Tweelingen is, en by den Winterzonnestand bevindt zig de Zon in 't Gestarnte van den Schutter, in plaats van in dat van den Steenbok. De 50 Seconden, welke die Stippen Jaarlyks agterwaarts wyken, maaken in 72 Jaaren eenen Graad uit; en zy zouden derhalven den geheelen Hemelrond loopen, in het zoogenoemde *Platonisch Jaar*, of een Tydkring van 25920 Jaaren.

XVIII. Les. 2. Afdeel.

Ram, by voorbeeld, ſtaat nu byna geheel op die verdeeling die oudtyds voor den Stier geſchikt wierd: het Geſtarnte van den Stier heeft thans de Plaats ingenomen, die eigenlyk aan de Tweelingen behoorde, en zoo ook met alle de andere.

Onderſcheid tusſchen de 12 Tekenen en Geſtarnten van den Dierenriem.

Maar, in weerwil van deeze verplaatzing der Starrebeelden, heeft men egter altyd de Twaalf Eerſte en oirſpronkelyke verdeelingen van den Dierenriem behouden; en deeze verdeelingen zyn 't ook, om eigenlyk te ſpreeken, welke de Starrekundigen gewoon zyn de *Twaalf Tekenen* te noemen, en welke zy nog altyd blyven begroeten met de Naamen der Geſtarnten, welke oudtyds tot die verdeeling behoorden.

De Kringen, die de Zon dagelyks over de Aarde trekt, loopen slangswys

Om de voornaamſte Verſchynſels, die door de Twee Beweegingen der *Aarde*, de Jaarlykſche en Dagelykſche, veroirzaakt worden, te beter te begrypen, hebben wy beurtelings van tyd tot tyd de eene doen ſtilſtaan om de andere te beſchouwen. Dit heeft tot eenige Onnauwkeurigheden aanleiding gegeeven, die het gevoeglyk zal

zyn

zyn hier te verbeteren. Wy hebben de Kringen, die van de Zon dagelyks door haar Schynbaaren Omloop op den Aardbol getekend wierden, aangemerkt als Cirkels, die allen Evenwydig liepen met den Evennagtcirkel. Dit zou ook inderdaad plaats hebben, indien de Aarde vast en onbeweeglyk op 't zelfde Punt van haar Loopkring staan bleef, terwyl ze een ganschen keer voor de Zon om haar As omdraaide: want dan zouden zekerlyk alle de Stippen van haar Oppervlakte, die beurtelings na elkander door een Zonnestraal uit het Middelpunt van de Zon bescheenen worden, te zamen een eigenlyk genoemden Cirkel, en weer in zig zelve loopende kromme Lyn vormen. Maar als men in aanmerking neemt, dat de Aarde op den zelfden tyd, dat zy voor de Zon op haar As omdraait, ook teffens in haaren Loopkring voortloopt, begrypt men ligtelyk, dat de Trek, dien een dergelyke Zonnestraal op de Oppervlakte der Aarde maaken zal, in een zoort van *Slanglyn* moet bestaan, die een weinig ter zyde van de

Spirale

plaats,

XVIII. LES. 2. Afdeel.

plaats, daar ze begonnen is, eindigt, en die zig hoe langs hoe meer van de Evennagtlyn zal verwyderen of dezelve naderen, naar maate dat de Zon of naar een der Keerkringen toeloopt, of van daar te rug komt. Verbeeldt u een Kluwen Garen, dat men voor u omdraait om 'er een Draad, die van uw hand komt, op te winden, en dat men dat Kluwen langzaam, 't zy Regts, 't zy Links, ter zyde heen beweege, op dat de slagen van den Draad niet op malkanderen loopen, maar allen ter zyde en naast elkanderen vallen: zie daar een vry juist denkbeeld van de Kringen, die de Zon dagelyks op de Oppervlakte der Aarde tekent. *Het* Kluwen is hier de Aarde; uw Hand de Zon, en de Draad, de Straal die regtstreeks van de Zon op de Aarde valt.

De Dagelyksche Loop der Zon is Traager dan die der Vaste Starren.

Indien de Zon geen andere dan die Schynbaare Beweeging had, welke uit de Dagelyksche Omwenteling der Aarde om haar As ontstaat, zou die Beweeging, welke ze dan met de Vaste Starren gemeen zou hebben, ook by haar van even langen duur als

by

lie Starren, en geen de minste verande- XVIII. LES. 2. AF- DEEL.
; onderworpen zyn. De Starren, die
eenmaal op denzelfden tyd met de Zon
len Middagboog bevonden hadden, zou-
altoos weder te gelyk met haar op dien
ig komen. Een Zomersche Nagt zou
bestendig altyd dezelfde Gestarnten laa-
zien, die wy in den Winter by Nagt
den Hemel zagen. Maar dewyl de Aar-
ok nog, behalven de Dagelyksche, haar
lyksche Beweeging heeft, en in die Be-
ging altyd haar As in een Schuinsen Stand
r dezelfde Hemelstreek neer hellende
dt, schynt de Zon, in den tyd van een
, van het Westen naar het Oosten een
oten Cirkel te beschryven, dien wy voor-
n den naam gaven van den *Zonneweg* of *Ecliptique*
Taankring, en die zig door zyn Schuins-
l Drieëntwintig en een halven Graad ter
lerzyde van den Evennagtcirkel verwy-
. Dit is oirzaak, dat wanneer de Star,
te gelyk met de Zon den Middagboog
ruisd had, na haar Dagelykschen Om-
p gedaan te hebben, weder tot den-

 zel-

VIII. [...]ES. [...]AF-DEEL.

zelven genaderd is, de Zon nög een eind wegs agter blyft, en den Middagboog nög niet weer bereikt heeft. (*) Dit agter blyven,

(*) In haar Jaarlyksche Loop vordert de Zon Dagelyks, door één genomen, op den Dierenriem van het Westen naar het Oosten, of volgens het beloop der Tekenen omtrent een Graad (59 Minuuten en 8 Seconden). Want in een Jaar van $365\frac{1}{4}$ Dagen loopt zy den ganschen Dierenriem rond. Volgens haar Schynbaare Dagelyksche Beweeging, waar door zy in den tyd van 24 Uuren een Cirkel schynt te maaken rondom de Aarde, loopt zy 15 Graaden af in een Uur (want 15 maal 24 geeft 360 Graaden) en bygevolg één Graad in 4 Minuuten. Deeze 4 Minuuten, of nader 3 Minuuten en 56 Seconden, komt derhalven de Zon Dagelyks laater op den Middagboog, dan het Stip des Hemels of de Star, met welke zy den voorgaanden Middag dien Middagboog kruiste. Vier Minuuten Dagelyks maaken in 15 Dagen een Uur, elke Maand derhalven 2 Uuren, in het halfjaar 12 Uuren, welke de Starren vooruitloopen: tot dat, na verloop van een Jaar, het verschil 24 Uuren, dat is, niets is, en de Zon weder met dezelfde Star den Middagboog kruist. Door die dagelyksche vertraaging der Zon, is derhalven ons gemeen of Zonne-

dat alle Dagen weer op nieuw geschiedt, XVIII. LES. 2. AFDEEL.
irzaakt, dat de Starren hoe langer hoe
er de Zon vooruitloopen; zoo dat zy
es Maanden tyds haar reeds Twaalf Uu-
afgewonnen hebben, en het Halfrond
Starrehemels, dat op een zeker gegee-
Uur van den Nagt boven den Gezigt-
er staat, het zelfde is als dat, 't welk
Maanden te vooren, op dat zelfde Uur,
onder den Gezigteinder bevond. Ten
en en naar de Letter zelfs heeft dit plaats
e Bewooners van den Loodregten Aard-
Die van den Schuinsen Aardbol zien,
en jaar tyds, beurtelings na elkanderen
de Gestarnten, die zig boven hun Ge-
einder vertoonen kunnen; want die in
één Jaargetyde des Daags by hun boven
Gezigteinder staan, staan 'er in 't ander
getyde des Nagts boven. Maar de Be-
oners van den Evenwydigen Aardbol,
yl hun Gezigteinder juist op de Even-
nagt-

r een Dag langer dan het andere, 't welk den
n draagt van *Starrejaar*.

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

nagtlyn valt, zien nooit meer dan een en 't zelfde Halfrond van den Starrenhemel.

De Zomer langer dan de Winter.

Dewyl de Jaarlyksche Beweeging van de Zon niets anders is dan een Schynbeweeging, door de waare en daadelyke Beweeging der Aarde in haaren Loopkring veroirzaakt; en dewyl die Loopkring, gelyk wy reeds gezegd hebben, de vorm heeft van een Langrond, in één van wiens Brandpunten de Zon met haar Middelpunt staat, zal men ligtelyk kunnen begrypen, indien men slegts het Oog slaat op *Figuur* 25, dat dit Hemellicht zig langer tyd moet schynen op te houden in de Noordelyke of Zomertekenen, den Ram, den Stier, de Tweelingen, den Kreeft, den Leeuw, en de Maagd, dan in de zes andere, die men Zuidelyke of Wintertekenen noemt (*). Want dewyl de Aarde haar *Verste Zonpunt* heeft in dat gedeelte van haaren Loopkring, 't welk naar deeze laatste of Wintertekenen gekeerd *staat*, moet dezelve langer in dat gedeelte blyven ver-

Plaat VII. Fig. 25.

Aphelie

(*) Het Verschil is 9 Dagen. N.

vertoeven, om deeze twee Redenen: Voor eerst, om dat dit Stuk of Helft van het Langrond grooter is dan het ander; ten tweeden, om dat, gelyk wy reeds voorheen in de Eerste Afdeeling gezegd hebben, ieder Dwaalstar in haaren Loop vertraagt en langzaamer voortgaat, naar maate dat ze zig van het Hemellicht, rondom het welke zy zig beweegt, verder verwydert.

XVIII. Les. 2. Afdeel.

De Zon de Maat des tyd.

Dewyl de Zon het grootste en het klaarstschynende is van alle de Hemellichten, die wy zien kunnen, en 't gemakkelykste om 'er Waarneemingen op te doen, was het natuurlyk dat men haar boven alle de anderen verkoor, om haar Beweegingen tot een Maat des Tyds te doen dienen. Dus ziet men ook, dat alle Volkeren, van de vroegste Eeuwen der Waereld af, als met eenpaarige toestemming, naar de Omlooptyden van dat Hemellicht den langer of korter duur van alle dingen, en van al hun bedryf hebben afgemeeten. Men heeft wel tot dat zelfde oogmerk van de Maan gebruik gemaakt, om dat zy ook over den ganschen

XVIII. Les. 2. Afdeel. *Phases*

Aardbodem zigtbaar is, en door haar verschillende *Schyngestalten* zeer aanmerkelyke Tydkringen aan de hand geeft; maar de diensten, die men 'er in dit opzigt van trekken kan, zyn niet zoo algemeen noch zoo gemakkelyk in 't gebruik, als die van de beurtelingsche Verschyningen en Omlooptyden der Zon.

Verdeeling des Tyds.

Men verdeelt den Tyd doorgaans in Eeuwen, in Jaaren, in Maanden, in Weeken, in Dagen, in Uuren, in Minuuten, in Sekonden, in Tertiën (*). Dit weet ieder, maar

(*) Men tekent, op dat ik 'er dit in 't voorbygaan tot onderregting der min kundigen byvoege, in de Schriften der Starrekundigen, de Minuuten doorgaans met een Streepje ′, de Seconden ″, de Tertien‴. Dus als men leest, dat een volkomen Maaneschyn is van $29^{d}\ 12^{u}\ 44'\ 2''\ 54'''$ betekent zulks, dat zy 29 Dagen, 12 Uuren, 44 Minuuten, 2 Sekonden, en 54 Tertien, lang is: dog, in plaats van de Tertiën, gebruikt men ook veelal de Tiendebreuken, en schryft voor $2''\ 54'''$; $2'', 9$, 't welk zeggen wil 2 Sekonden en $\frac{9}{10}$ van een Sekonde. De Graaden betekent men doorgaans met een klein Cirkelt-

maar nog iets byzonders valt 'er van de Dagen, Maanden en Jaaren te zeggen, 't welk onze opmerking verdient. XVIII. LES. 2. AFDEEL. Natuurlyke Dag.

16. Ieder geheele Omwenteling der Aarde om haar As veroirzaakt, gelyk wy reeds meermaalen gezegd hebben, een Schynbaaren Omloop van de Zon rondom de Aarde. Dit is 't, 't welk men den *Natuurlyken Dag*, of ook wel den *Starrekundigen Dag* noemt: 't is die Tyd, die 'er verloopt tusschen het oogenblik, dat de Zon de Middaglyn kruist, en het oogenblik, dat zy den volgenden dag weder op die zelfde Lyn komt. Maar de Zon, zoo als ik voorheen heb doen zien, komt by ieder Omloop een weinig laater op de Middaglyn, dan de Stip des Hemels, of des Aardbodems, met welke zy den voor- *Jour Naturel, Astronomique*

keltje of o boven het getal: zoo is, by voorbeeld, de Schuinsheid van den Zonneweg of Taankring, 23° 28′ 17″; 5; dat is van 23 Graaden, 28 Minuuten, 17 Sekonden en $\frac{5}{10}$ van een Sekonde. De *Franschen* gebruiken, in plaats van ° voor de Graaden, meest hun *d*, *Degrès*.

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

voorgaanden Dag die Lyn gekruist hadde. Deeze kleine vertraaging nu is altyd niet eenpaarig dezelfde, maar zomtyds wat meer, en zomtyds wat min. Hier uit ontstaat, dat de Natuurlyke Dagen, op verschillende tyden des Jaars, niet volkomen allen elkanderen gelyk en even Lang zyn. De Starrekundigen hebben egter een middel uitgedagt, om ze allen op een eenpaarigen en effen voet te brengen: *Zy* verdeelen, naamelyk, den ganschen Tyd, dien de Zon besteedt met den Dierenriem of Zonneweg, in een rond Jaar, door te loopen, in zoo veel Gelyke Deelen, als 'er vereischt worden, om 'er ieder Dag Vierentwintig van te kunnen toetellen.

Waare en Middelbaare Tyd.

Door middel van deeze *Tydsvereffening*, heeft men twee verschillende zoorten van Uuren: de eene, die altyd elkanderen volkomen gelyk, en allen even Lang zyn; deeze maaken, 't geen men den *Middelbaaren Tyd* noemt: de andere, die door de oneenpaarigheden, welke in de Dagelyksche Beweeging der Zon plaats hebben, oneenpaarig,

Temps Moyen. Temps Vrai.

rig, en langer zyn of korter; deeze zyn 't, die den *Waaren Tyd* uitmaaken. Een goede Zonnewyzer toont de Uuren aan van den Waaren Tyd: een welgeregeld Zak- of Slingeruurwerk wyst de Uuren van den Middelbaaren Tyd aan; en men heeft zelfs Uurwerken, wier Raderwerk op die wys geschikt is, dat zy beide die Tyden, den Waaren en den Middelbaaren, door twee onderscheiden Wyzers teffens aantoonen. Daarom geeft men ze ook den naam van *Uur* of *Slingerwerken ter Tydsvereffening* (*). XVIII. LES. 2. AFDEEL. *Horloges, Pendu'es a Equations*

In de Starrekunde en Starrekundige berekeningen, is men gewoon de Vierentwintig Uuren van den eenen Middag tot aan den anderen door te tellen: dus blyft men, als het Middernagt is, de Getallen vervolgen, en Uurtelling.

(*) In het Werkje, 't welk de Koninglyke Academie der Weetenschappen Jaarlyks uit geeft onder den Titel van *Connoissance des Temps, ou des Mouvements celestes*, vindt men het verschil tusschen den Waaren en Middelbaaren Tyd, op elken dag van 't Jaar, op de Vyfde en Zesde kolom van de tweede Bladzyde van ieder Maand. *Nollet.*

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

en zegt 13, 14, 15, Uuren, tot de 24 toe. Maar in de Burgerlyke *Zamenleeving*, verdeelt men doorgaans den Natuurlyken Dag in twee gelyke Deelen, ieder van Twaalf Uuren. Egter zyn 'er nog eenige Volkeren, die de gewoonte hebben van hunne Klokken de ganſche 24 Uuren voluit te laaten doorſlaan: een gewoonte, die in 't gebruik zeer laſtig is, inzonderheid, wanneer men, gelyk de *Italiaanen* doen, den Dag laat eindigen, en weder begint met het Ondergaan der *Zon*; want in den Schuinſen Stand van den Aardbol verandert dit Tydſtip onophoudelyk:

Dag en Nagtſchemerlicht.

Op alle plaatzen van den Aardbodem, daar de *Zon* het eene Gedeelte van haar Dagelykſchen Omloop aflegt boven den Gezigteinder, en het ander beneden denzelven, noemt men het Eerſte *Dag*, *Konſtdag*, of *Burgerlyken Dag*; gelyk het laatſte den naam van *Nagt* draagt. Toen wy voorheen van de drie voornaame ſtanden der Aarde, den Loodregten, den Schuinſen, en den Evenwydigen Aardbol ſpraken, hebben wy ge-

Jour Artificiel, Civil

getooid, hoe veel de een korter of langer was dan de andere, alleen maar ten aanzien van 't verblyf van de Zon boven of beneden den Gezigteinder, en van 't oogenblik van haar Op en Ondergaan afgerekend: maar ik moet 'er hier nog byvoegen, dat de Dag of Verlichting, die de Zon over den Aardbodem brengt, des morgens reeds een aanvang neemt eer nog de Zon opgegaan is, en des Avonds nog een geruimen tyd, na dat ze reeds ondergegaan is, blyft duuren: om dat de Lichtstraalen, die zy van beneden den Gezigteinder in de bovenste gedeelten van den Dampkring schiet, zig daar gints en herwaarts verspreiden, en voor een groot gedeelte naar de Oppervlakte der Aarde worden te rug gekaatst. Men noemt dit *Schemerlicht*. Het Schemerlicht, dat zig des Morgens vertoont, wordt van dat, 't welk men 's Avonds ziet, onderscheiden met den byzonderen naam van *Dageraad*, en 't begin van dien Dageraad is bekend onder den naam van 't *Aanbreeken van den Dag*.

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

Crepuscule

Aurore

Point du Jours

Men

XVIII. LES. 2. AFDEEL. 't Schemerlicht verlangt den Dag.

Men heeft opgemerkt, dat het Schemerlicht des Morgens zig begint te vertoonen, wanneer de Zon nog 18 Graaden beneden den Gezigteinder is, en dat het des Avonds niet eerder een einde neemt en verdwynt van den Hemel, dan na dat de Zon weder 18 Graaden beneden denzelven gedaalt is. Dewyl nu de Zon ieder Uur 15 Graaden op den Evenaar, of op een van deszelfs Evenwydige Cirkels afloopt, kan men 'er deeze volgende besluiten uit op maaken.

Onder den Evenaar. *Equinoxes*

1. Dat in den Loodregten Aardbol de Schemerlichten, ten tyde der *Nagteveningen*, ieder Een Uur en Twaalf Minuuten moeten duuren; gelyk men ook ziet, dat met 'er daad plaats heeft. De Dag derhalven, die, als men het verblyf alleen maar van de Zon boven den Gezigteinder in aanmerking neemt, daar slegts 12 Uuren lang moest zyn, wordt door die Schemerlichten van Morgen en Avond Twee Uuren en 24 Minuuten langer gemaakt: en op andere Tyden van het Jaar verschilt zulks, min of meer,

meer, naar maate dat de Zon nader by den *Evenaar*, of verder van denzelven is afgeweeken.

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

Equateur Op verscheiden Breedten.

2. Dat de Schemerlichten des Zomers zoo veel langer moeten vallen, naar maate dat men een hooger Aspunt, of, gelyk men 't noemt, een grooter Pools Hoogte heeft: zoo dat, indien een plaats op zulk een Breedte ligt, dat de Zon des Middernagts niet volkomen 18 Graaden beneden den Gezigteinder gedaald is, (gelyk zulks in de Lugtstreek, waar in *Parys* gelegen is, gebeurt,) men daar de geheele Maand *Juny*, en een gedeelte van *July*, geen volkomen Nagt heeft, en de Dag, als men zegt, den ganschen Nagt niet van den Hemel is.

Onder de Aspunten.

3. En wat den Evenwydigen Aardbol eindelyk aangaat, uit dat zelfde beginsel volgt ook duidelyk, dat daar de Dageraad omtrent Twee Maanden lang duuren moet; en dat het 'er ook weder nog zoo lang Licht moet blyven, na dat de Zon reeds is ondergegaan.

De Straalbreeking

Behalven deeze Schemerlichten, die, gelyk men ziet, den *Burgerlyken* of *Konstdag*

rek,

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

maakt den Dag langer.

rekken, en denzelven langer maaken, dan hy anders wezen moest, is 'er nog een andere oirzaak, die tot dat zelfde einde medewerkt; door ons, naamelyk, de Zon reeds boven den Gezigteinder te doen zien, eer ze nog eens is opgegaan, en op dezelfde wys haar Ondergang te vertraagen, en haar nog te vertoonen boven den Gezigteinder, als ze 'er reeds onder is. Dit is de *Straalbreeking*, welke het Licht van de *Zon*, dat schuins in den Dampkring der Aarde valt, moet lyden, en waar door deszelfs Straalen naar de Oppervlakte der Aarde geboogen worden. Men zie wat ik voorheen van die Straalbreeking, met opzigt tot de Hemellichten in 't algemeen, gezegd heb, in het Vyfde Deel, 1 Stuk, Bladz. 389.

Refraction

Dagen der Week.

Zeven Natuurlyke of zoogenoemde Starrekundige Dagen maaken een Week uit, en hebben, gelyk bekend is, ieder hun eigen byzonderen naam: *Maandag*, *Dingsdag*, enz. Deeze Naamen hebben wy van de Oude Starrekundigen overgenomen, die de Dagen van de Week aan de voornaamste Dwaalstarren

ren

ren hadden toegeheiligd: den eersten aan de *Zon*, *Dies Solis*, van de Christenen naderhand de Dag des Heeren, *Dies Dominica*, genoemd; by ons *Zondag*: den Tweeden aan de Maan, *Dies Lunæ*, *Maandag*: den Derden aan *Mars*, *Dies Martis*, *Dingsdag*: den Vierden aan *Mercurius*, *Dies Mercurii*, *Woensdag*: den Vyfden aan *Jupiter*, *Dies Jovis*, *Donderdag*; den Zesden aan *Venus*, *Dies Veneris*, *Vrydag*: den Zevenden aan *Saturnus*, *Dies Saturni*, *Saturdag*. XVIII. LES. 2. AFDEEL.

Volgens de Roomschgezinde Kerkgebruiken, draagen alle de Dagen van de Week, behalven den Zondag, den naam van *Feriën* of Vierdagen, en worden naar den rang, waar in zy elkander volgen, geteld; dus is Maandag de *Tweede Ferie*, Dingsdag de *Derde*, Woensdag de *Vierde*, en zoo vervolgens. Feriën.

Vier Weeken zou men eigentlyk een Maand noemen; maar in een Zonnemaand, die men anders ook wel den naam van *Almanaksmaand* geeft, zyn eenige Dagen Zonnemaanden.

gen

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

gen meer. Men telt ze doorgaans op 30 of 31 Dagen, om ze ten naaften by te doen overeenkomen met den tyd, dien de *Zon* aan 't doorloopen van een Hemelteken of Twaalfde Gedeelte van den Dierenriem befteedt. Wil men aanftonds met een opflag weeten, welke Maanden 31, en welke maar 30 Dagen hebben, men kan zig, onder anderen, van dit oud Rymtje bedienen.

Dertig Dagen heeft November,
April, Juny, en September,
Agtentwintig een alleen
Dertig alle de andere en Een.

De ééne Maand, die alleen maar 28 Dagen heeft, is, gelyk ieder weet, de Maand *Frebruary.*

Twaalf Maanden.

By de *Romeinen* beftond van ouds het Jaar flegts uit Tien Maanden, van welke de Maand *Maart* de eerfte was. Dit is de reden, waarom onze Vier laatfte Maanden van 't Jaar nu nog naamen draagen, die op den rang, waar in ze thans na elkander worden geteld, niet

niet meer passen, maar die toen haar Getal naauwkeurig uitdrukten; want *September*, *October*, *November*, *December*, betekent zoo veel als Zevende, Agtste, Negende, Tiende Maand. Maar dewyl deeze Tien Maanden op verre na den tyd, dien de Zon jaarlyks aan 't doorloopen van de Twaalf Tekenen van den Dierenriem besteedt, niet konden volmaaken, geraakten de Jaargetyden daar door van Jaar tot Jaar hoe langs hoe meer in verwarring. Men bemerkte eerlang dit gebrek, en tragtte het voor een gedeelte te verhelpen door twee nieuwe Maanden, *January*, *February*, by het Jaar te voegen, die men plaatste onmiddelyk voor de Maand *Maart;* zoo dat deeze, die tot nog toe de Eerste Maand van 't jaar geweest was, door 't bydoen deezer twee, de Derde in rang wierd.

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

Zonnejaar: Gemeen jaar.

Terwyl de Aarde, in haar Jaarlykfen Loopkring, een volkomen Omloop doet rondom de Zon, draait zy 365 maal en een Vierde, ten naasten by, om haar eigen As: dit wil zeggen, dat, volgens de Schynbaare be-

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

weeging, en onze gewoone wys van sj
ken, het Zonnejaar 365 Dagen, en om
6 Uuren lang is. Deeze zes overschie
de Uuren nu voor vol neemende, kwam
overeen, om 'er dit gebruik van te maa
dat men om de Vier Jaaren een Jaar zou
men, 't welk een Dag langer was, of
366 Dagen.

Schrikkel-Jaar.

Dit Jaar van 366 Dagen, dat wy
naam geeven van *Schrikkeljaar*, wierd
hun genoemd *Bissextilis*, om dat de I
welken dit Jaar meer zou tellen dan ee
der en gemeen Jaar, geplaatst wierd
na den 23 *February*, die, volgens de
woone wyze van rekenen by de *Romei*
de Zesde Dag was voor de *Kalenden*
begin van *Maart*. Dewyl men derhalve
dit Schrikkeljaar dus *Tweemaal* zeide,
Calendas Martii, *den Zesden voor den*
sten Maart, kreeg de Schrikkeldag den n
van *Bissextus*, *den Tweemaal Zesden*; e
Jaar, daar die Dag in kwam, dien van
sextilis, dat is, *het Jaar van den Twee*
Zesden.

I

Deeze verbeterde Jaartelling, die ten tyde van JULIUS CÆSAR (*) bedagt wierd en ingevoerd, veronderstelde, gelyk men ziet, dat de Zes Uuren, die 'er van het Gemeen Jaar overschooten, volle Uuren waren: zy zyn het egter niet; en, schoon 'er slegts eenige weinige Minuuten aan ontbreeken (†), dat klein Verschil, een lange reeks van Jaaren agtereen telkens herhaald, was eindelyk tot zoo aanmerkelyk een Grootte aangegroeid, dat tegen het einde van de Zestiende Eeuw de Nagteveningen reeds tien Dagen van haar waaren en regten tyd verloopen waren. Paus GREGORIUS de XIII. beval door een *Bulle* van den 24 *February* 1582, dat deeze Tien Dagen, die de *Almanak* te veel telde, overgeslaa-

XVIII. LES. 2. AFDEEL. *Almanak* door Paus GREGORIUS verbeterd.

(*) Deeze Jaartelling draagt daarom ook nog den naam van de *Juliaansche* Jaartelling; of het *Juliaansch* Jaar. *N.*

(†) Daar ontbreeken eigenlyk aan, 11 Minuuten en 15 Sekonden. Want het Zonnejaar is lang 365 Dagen, 5 Uuren, 48 Minuuten en 45 Sekonden.

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

ſlaagen, en de 5. van de volgende Maand *October* van dat Jaar, de 15. genoemd zou worden. De meeſte der Roomſchgezinde Landen en Ryken, namen deeze verbeterde Jaartelling aan. HENRIK de III, Koning van *Frankryk*, gebood door een Bevelſchrift, in *November* van 't Jaar 1582 te *Parys* afgekondigd, dat, wanneer de 9. van de volgende Maand *December* voorby was, men den daaraanvolgenden Dag rekenen zou den 20. van die zelfde Maand te zyn. Maar *Engeland* (*), en eenige andere Volkeren, niet goedvindende zig naar deeze nieuwe verbetering te ſchikken, bleeven by hun gewoonte, en tekenden volgens den ouden *Almanak*. Dit heeft tot de Benaamingen aanleiding gegeeven, en tot de onderſcheiding van den *Ouden* en van den *Nieuwen Styl*, die men doorgaans gewoon is met de Letters

(*) Volgens een *Acte* van 't *Parlement*, heeft de *Engelſche* Natie, in de Maand *September* 1752, den verbeterden *Almanak* of Jaartelling van Paus GREGORIUS XIII aangenomen. *N.*

ters O. S. en N. S. uit te drukken, in Geschriften, die tusschen Volkeren, welke beiden den Nieuwen Styl nog niet gebruiken, gewisseld worden.

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

Orde der Schrikkeljaaren.

De Starrekundigen, daar Paus GREGORIUS de XIII, tot verbetering van den *Almanak*, zig van bediende, bragten niet alleen de Dwaalingen, die 'er in de voorgaande tyden ingesloopen waren, te regt, maar droegen ook zorg, dat 'er in de volgende geen nieuwe ontstonden. Dewyl zy opgemerkt hadden, dat 'er door het Schrikkeljaar in vier Jaaren tyds 40 Minuuten meer bykwamen, dan de Zon eigenlyk besteedt om weer op 't zelfde Stip van den Dierenriem te komen (*), rekende zy uit, dat deeze Minuuten, by malkanderen geteld, in de 133 Jaaren een volkomen Dag zouden uitmaaken. Om derhalven voor te komen, dat deeze overmaat niet weer op nieuw verwar-

(*) Eigenlyk in vier Jaaren tyds 45 Minuuten: deeze maaken in 133 Jaar 24 Uuren en 56 Minuuten.

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

warringen aanrigtte, stelden ze voor, gelyk ook daarop goedgekeurd en besflooten wierd, dat men in 't beloop van 400 Jaaren tyds drie Schrikkeljaaren zou overslaan. Om die reden is het Jaar 1700 geen Schrikkeljaar geweest; gelyk het ook de Jaaren 1800, en 1900 niet zyn zullen: maar het Jaar 2000 zal weer een Schrikkeljaar zyn (*).

Zonne-Cirkel.

De 365 Dagen, daar het Gemeenjaar uit bestaat, maaken 52 Weeken en eenen Dag uit. Indien 'er derhalven geen Schrikkeljaaren waren, zouden de Hoeveelsten van de Maand

(*) Om in één opslag te weeten, of een gegeeven Jaar een Schrikkeljaar geweest is, of zyn zal, deelt men het Jaartal door 4. Wanneer de Deeling juist uitkomt, zonder dat 'er iets overschiet, is dat Jaar een Schrikkeljaar: het overschot anders van 1, 2, of 3, wyst aan dat het gegeeven Jaar het eerste, tweede, of derde is na een Schrikkeljaar. 1764, by voorbeeld, is door 4 deelbaar en bygevolg een Schrikkeljaar: van 1767 door 4 gedeeld schiet 3 over, en is derhalven het derde na een Schrikkeljaar. De bovengemelde Eeuwjaaren 1700, 1800, 1900, begrypt men dat van deezen algemeenen Regel uitgezonderd zyn.

Maand en de Dagen van de Week in de Zeven Jaaren rondloopen, en weer net dezelfde zyn als zy Zeven Jaar te vooren waren geweest. Maar dewyl het Schrikkeljaar uit 52 Weeken en Twee Dagen bestaat, springt men dan een Dag over, en wordt dus de overeenkomst van den Hoeveelste, of denzelfden Dag van de Maand met denzelfden Dag van de Week, alle Vier Jaaren een Dag agter uit gezet en vertraagd; zoo dat het eerst na 't verloop van 28 Jaar gebeuren kan, dat dezelfde Dag van de Maand, na alle de andere Dagen van de Week doorgeloopen hebben, weer op denzelfden Weekdag valt, 't is waar, dezelfde Dag van de Maand zal wel in dien Tusschentyd meer dan eens op denzelfden Weekdag kunnen vallen, maar dan zal hy nog alle de Zeven Dagen van de Week niet hebben doorgeloopen. Deeze Omtrek van 28 Jaaren is het, dien men den naam geeft van *Zonne-Cirkel*.

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

Cycle Solaire

Het Jaar, waarin JESUS CHRISTUS geboren wierd, was, gelyk men rekent, het Tiende van de Zonne-Cirkel: om nu den

't Vinden van den Zonnecirkel.

XVIII. LES. 2 AFDEEL.

Zonne-Cirkel van eenig ander gegeeven Jaar der Christelyke Jaartelling, by voorbeeld, dien van 't Jaar 1764 te vinden, voegt men het getal van 9, 't welk de Zonne-Cirkel was van 't Jaar voor CHRISTUS Geboorte, by de 1764; en deelt de som, dat is 1773, door 28. Het overschietend Getal 9, dat 'er na de Deeling overblyft; wyst aan dat in 't Jaar 1764 de Zonne-Cirkel 9 is.

De Zondagsletter.

In den Almanak van ieder Jaar ziet men een Letter, doorgaans roodgeverfd, die den Zondag aanwyst, en daarom ook den naam draagt van *Zondagsletter*. Het is altoos de Eerste Letter van een deezer volgende *Latynsche* woorden: *Dei*, *Cælum*, *Bonus*, *Accipe*, *Gratis*, *Filius*, *Esto*. De Zondagletter, die op een gegeeven Jaar past, vindt men op deeze wyze. Men telt den Zonne-Cirkel van dit Jaar in 't rond op Vier Vingers, terwyl men de straksgemelde woorden, *Dei*, *Cælum*, *Bonus*, &c. in die orde na elkanderen één voor één uitspreekt, dog telkens dat men op den Eersten Vinger valt, spreekt men Twee woorden tessens uit, gelyk

Lettre Dominicale.

lyk op ieder der drie andere Vingers maar Een: De Eerste Letter van het woord, dat men 't laatst heeft uitgesproken, is de Zondagsletter, die men zoekt. In 't Jaar 1765, by voorbeeld, waar in de Zonne-Cirkel 10 is, wyst het woord *Filius*, dat in 't rondtellen op den Tweeden Vinger valt, aan, dat de Zondagsletter van dat Jaar F was (*). XVIII. LES. 2. AFDEEL.

Als 't een Schrikkeljaar is, heeft men Twee Zondagsletters, van welke de eerste tot aan den 24 *February* dient, en de andere al 't overige van 't Jaar. By voorbeeld: om dat in 't Jaar 1764, de Zonnecirkel 9 zynde, de Vinger, waar op men met tellen uitscheidt, de Eerste Vinger is, spreekt men 'er twee woorden op uit, die in dit geval zyn, *Accipe*, *Gratis*: 't welk te kennen geeft, In een Schrikkeljaar.

(*) Men gebruikt 'er anders ook de twee halve *Latynsche* Vaarzen toe:

——— *Dum*, *Cernit*, *Belliger*, *Arma*,
Grandia, *Frendet*, *Equus*. ———

Een Nederduitsch Spreukje van dien aart is my niet bekend.

XVIII. LES. 2. AFD. DEEL. Weekletter.

geeft, dat A en G de twee Zondagsletters van dat Jaar waren.

De Zonne-Cirkel dient daarenboven ook om te vinden, met welk een Dag van de Week deeze of geene Maand begint. Men moet ten dien einde eerst de *Weekletter* van die Maand kennen; ieder Maand heeft de haare: 't zyn de Eerste Letters van deeze volgende *Fransche* woorden, in die orde, waar in ze hier staan; *A*, *Dieu*, *Donc*, *Gassion*, *Brave*, *Et*, *Genereux*, *Commandant*, *Fidele*, *Appui*, *Des*, *François*. De eerste, A, is de Weekletter van de Maand *January*, de tweede, D, die van *February*, de derde, ook D, die van *Maart*, en zoo vervolgens (*).

Lettre Feriale.

Dee-

(*) De Latynsche Vaarzen, die tot dat oogmerk gebruikt worden, zyn bekend.

Astra, *Dabit*, *Dominus*, *Gratisque*, *Beabit*, *Egenus*; *Gratia*, *Christicolæ*, *Feret*, *Aurea*, *Dona*, *Fideli*.

Men bedient zig ook ten dien einde van het oude Neerduitsche Spreukje, schoon zoo gebrekkelyk in zin als in spelling: *A*, *Dam*, *Die*, *God*, *Bad*, *En*, *Gods*, *Cragt*, *Freest*, *Al*, *Dat*, *Folk*.

Deeze Weekletter moet men met de Zondagsletter vergelyken. Indien ze dezelfde is, dan begint die Maand met een Zondag. Indien de Weekletter een Letter is, die volgens de orde van 't A, B, C, ftraks op de Zondagletter volgt, of 'er onmiddelyk voorgaat, dan zal de Eerfte Dag van die Maand, in 't eerfte geval, een Maandag zyn; in het tweede een Saturdag.

XVIII. LES. 2. AFDEEL. Eerfte Dag van de Maand.

Vraagt men, by voorbeeld, met welk een Dag van de Week de Maand *Auguftus*, van 't Jaar 1764, zou beginnen: dewyl de Zonnecirkel van dat Jaar 9 was, moeft de Zondagletter, om dat het een Schrikkeljaar geweeft is, zyn A G, en bygevolg na *February* G. Voor de Weekletter van *Auguftus* vindt men dus C, die, als de Derde Letter na den Zondag G, met den Woensdag overeenftemt: bygevolg viel de Eerfte van *Auguftus* 1764 op een Woensdag (*).

Voorbeeld.

Men

(*) In 't Jaar 1767, de Zondagsletter D zynde, valt de 1 *Auguftus* op een Saturdag, en de 9 zal bygevolg een Zondag zyn, enz.

XVIII. LES. 2. AFDEEL. Jaargetyden.

Men verdeelt het Jaar in Vier Saizoenen of Jaargetyden: de Lente, de Zomer, de Herfst, en de Winter. Ieder van dezelve duurt zoo lang, als de Tyd, dien de Zon aan 't doorloopen van Drie Tekenen des Dierenriems besteedt; 't welk op Drie Maanden gerekend wordt. Voor de Lugtstreeken, die tusschen de Evennagtlyn en het Noorder Aspunt gelegen zyn, begint de Lente, als de Zon in het Teken van den Ram treedt, dat op den 20 *Maart*, of daaromtrent gebeurt; en eindigt, wanneer de Zon in het Teken komt van den Kreeft, den 21 *Juny*: dan neemt de Zomer een aanvang, en duurt tot aan den 22 *September*, den Dag, op welken de Zon het Teken van de Weegschaal bereikt: op dien Dag begint de Herfst, en neemt een einde, als de Zon zig aan den eersten Graad van den Steenbok bevindt, dat is, den 21 *December*: de Winter neemt dan zyn aanvang, en duurt tot aan den 20 *Maart* (*).

Ter-

(*) Dit zyn oude en zeer oneigen *Almanaks* bepaa-

Terwyl het Winter is voor de Lugtſtreeken, die ten Noorden van de Evennagtlyn liggen, hebben de Landen, die tegen dezelve overgelegen zyn in 't Zuider Halfrond, Zomer: 't zelfde heeft ook ten opzigt van beider Lente en Herfſt plaats. Tuſſchen de twee Keerkringen heeft men, om eigenlyk te ſpreeken, in het ganſche Jaar ſlegts Zomer en Winter, indien men naar de Warmte en de Koude zal oordeelen. Maar buiten de Keerkringen is het onderſcheid der Vier Jaargetyden merkelyk zigtbaarer, en doet zig gevoeliger gewaar worden: de Winter door zyn felle Koude, de Zomer door zyn groote Hitte, de Lente en de Herfſt door een middelbaaren trap van beiden en gemaatigder Lugtgeſteltenis.

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

Tuſſchen en buiten de Keerkringen.

De Koude, die men in den Winter gevoelt,

Oirzaak van Zo-

paalingen: want wie weet niet dat het Voorjaar gemeenlyk lang voor den 20 *Maart* begint, en dat de tyd, dien men Herfſt noemt, zig nooit tot aan den 21 *December* uitſtrekke: ja dat men dikwils in *November* reeds Winter heeft. H.

XVIII. LES 2. AFDEEL. merwarmte en Winterkoude.

voelt, en de Hitte, die men des Zomers gewaar wordt, ontſtaan, gelyk men zig in den eerſten opſlag ligtelyk verbeelden zou, niet daar uit, dat de Zon wat verder van het Aardryk af; of wat nader by het zelve is: want het is, in tegendeel, juiſt in het laatſtgenoemde van die twee Jaargetyden, den Zomer, naamelyk, dat de Zon zig in haar *Verſte Aardpunt* bevindt; dat is te zeggen, verder van ons af is, dan op eenigen anderen tyd van 't Jaar. De voornaamſte oirzaak van deeze twee ſtrydige Uitwerkſels, Hitte en Koude, is dat in den Zomer de Zonneſtraalen minder ſchuins op de Oppervlakte van den Aardbodem vallen dan in den Winter; waar door 'er dan ook een merkelyk grooter getal valt binnen den Omtrek van denzelfden Gezigteinder. Voegt hier by, dat de Dagen des Zomers langer zyn dan 's Winters; en dat de Zon, dus, dewyl ze langer boven den Gezigteinder blyft, en langer agter één ſchynt, het Aardryk ſterker verwarmen moet; daar de Nagten dan integendeel, die ook naar Evenredig-

Apogée

digheid korter zyn, minder Verkoeling kunnen te weeg brengen. Deeze laatste overweeging geeft ons natuurlyker wys aanleiding om te denken, dat de Volkeren, die het naast by de Aspunten woonen, en die uit aanmerking van de zeer groote schuinsheid, waarmêe de Zonnestraalen daar op 't Aardryk vallen, niet dan Winterkoude Zomers, om zoo te spreeken, hebben moesten, egter nog al tamelyk groote Warmte in dat Jaargety gewaar worden, om dat 'er de Zon Vyf of Zes Maanden lang agter een boven den Gezigteinder blyft, en haar Straalen onophoudelyk op haar nederschiet.

XVIII. LES. 2. AFDEEL. By de Aspunten.

De Langte der Nagten tusschen de twee Keerkringen, en de Regens, die 'er zeer menigvuldig zyn, maatigen de Hitte merkelyk, die 'er uit kragt van de byna altyd Loodregt nêerschietende Straalen der Zon heerschen moest. Het geen die Hitte 't lastigst maakt, is dat ze het gansche Jaar door duurt. Want wat den trap zelf der Hitte aangaat, de vergelykbaare Thermomeeters, die men zedert omtrent 30 Jaaren overal door-

Tusschen de Keerkringen.

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

doorgaans op de Reizen met zig voert, leeren ons eenpaarig, dat de grootste Hitte onder de Evennagtlyn zelve, of gelyk de Zeelieden 't noemen onder de *Linie*, die niet te boven gaat, welke men zomtyds in *Frankryk* gevoelt.

Lugtstreeken.

Dewyl nogthans in die gewesten des Aardbodems de Zwaare Hitte zonder tusschenpoozing bestendig blyft aanhouden; dewyl in de nabuurschap der Aspunten, de Koude des Winters altyd ongemeen fel en doordringende is, en dewyl elders overal op den Aardbodem, de Hitte en de Koude den meesten tyd zeer gemaatigd en draaglyk vallen; heeft men oudtyds goedgedagt, de Oppervlakte van de Aarde te verdeelen in Vyf Banden, of rondom den Aardkloot heen loopende Waereldriemen of Lugtstreeken; eene, naamelyk, de *Brandende* of *Verzengde* Lugtstreek genoemd, die tusschen de twee Keerkringen begreepen is: twee, die den naam van *Koude* of *Bevroozen* Lugtstreeken draagen, en zig van de Aspunten af tot aan den 66½ Graad van Breedte, daar de Aspunt-

Zone Torride; Glaciale; Tempérée

krin-

kringen zyn, uitstrekken; en eindelyk nog Twee, welke de *Gemaatigde* Lugtstreeken genoemd worden, en die, de eene in 't Noorder, de ander in 't Zuider Halfrond, met haar eenen rand tegen de Keerkringen stuiten, en met haar anderen de Aspuntkringen raaken. XVIII. LES. 2. AF. DEEL.

Ons Bestek laat niet toe, dat wy ons in verdere byzonderheden, en 't geen 'er meer aanmerkelyk over de Oppervlakte des Aardbodems gezegd zou kunnen worden, in laaten. Men kan in de Boeken, die van de Aardryksbeschryving handelen, vinden 't geen hier ontbreekt (*). Laat ons nu overgaan tot de Beschouwing van de Maan.

IX.

(*) De Nederduitsche Leezer kan een omstandiger berigt der bovenstaande Aanmerkingen, en 't geen hier verder ontbreekt, op een naauwkeurige en voldoende wyze vinden, by den Heer J. LULOFS: in de meermaalen aangepreezen, *Aanleiding tot een Natuur en Wiskundige Beschouwing des Aardkloots.*

XVIII. LES. 2. AFDEEL. Plaat VII. Fig. 26. 27.

IX. *Vertooning.*

Neem den Aardbol af: fchuif op de Koperen Bos, die in 't Middelpunt ftaat van de Maancirkel, het Werktuig, dat, met de Letter L gemerkt, in de Koffer te vinden is, en hier in *Figuur* 26 ftaat afgebeeld. Plaats dit Werktuig in dien Stand, dat het kleine Klootje, 't welk de Maan verbeelden zal, Lynregt in ftaat tusfchen het Middelpunt van den Maancirkel, en tusfchen den Vergulden Kloot S, die, gelyk voorheen, de Zon vertoont in 't midden van de groote Hemelsblauwe Plaat; en dat de Witgeverfde Helft van het Klootje regtdraads naar den Vergulden Kloot gekeerd zy: ftel dan den Aardbol weder op zyn plaats, gelyk hy [illegible] Agtste Vertooning. [illegible] zyn Stukken [illegible] in *Figuur* 27. [illegible] Hemelsblauwe Plaat door [illegible], zal [illegible] Verschynsels kunnen [illegible].

1. Ter-

1. Terwyl de Aardbol een geheel Teken van den Dierenriem afloopt, draait het Klootje, dat de Maan verbeeldt, omtrent in dien zelfden tyd, eens rond om denzelven heen. XVIII. LES. 2. AFDEEL.

2. Het Klootje houdt, terwyl het tusschen de Aarde en den Vergulden Kloot S Lynregt in staat, zyn Witgeverfd Halfrond regtdraats naar de Zon S gekeerd, en deszelfs zwarte Helft ziet vlak naar den Aardbol.

3. Als de Aarde tusschen den Vergulden Kloot en tusschen het Maantje in geplaatst is, staat het Maantje met zyn gansche Witte Helft Lynregt naar de Aarde gekeerd.

4. In alle andere Standplaatzen vertoont zig het Witte Halfrond van het Klootje niet volkomen, maar slegts voor een gedeelte aan de Aarde; meer of min, naar maate dat het nader by zyn *Tegenoverstand* met den Vergulden Kloot, of verder daar van verwyderd is. *Oppositien*

Gevolgen.

Als men zig het Konsttuig zoo groot verbeeldt, Maandelykfche

XVIII. LES. 2. AFDEEL. Loop der Maan.

beeldt, dat men den Aardbol gevoeglyk als in deszelfs Middelpunt ſtaande kan aanmerken, zal men ligtelyk begrypen, dat een Waarneemer op de Oppervlakte der Aarde geplaatſt, de Maan, in dien tusſchentyd dat zy bezig is om een volkomen keer rondom de Aarde heen te draaien, beurtelings na elkanderen alle de Tekenen van den Dierenriem moet zien doorloopen. Want dewyl daarenboven ook de Loopkring der Maan ſlegts met een Hoek van omtrent 5 Graaden helt op den Zonneweg, blyft zy altyd, gelyk alle de andere Dwaalſtarren, binnen de wederzydſche buitenranden, en 't omtreksperk van dien Hemelriem.

Dagelyksche Loop.

Wanneer men zig nu verder te binnen brengt, gelyk wy voorheen gezegd hebben, dat alle de Hemellichten zonder uitzondering zig in 24 Uuren tyds van het Ooſten naar het Weſten ſchynen te beweegen, en rondom de Aarde te draaien, en welke Schynvertooning door de Dagelykſche Omwenteling der Aarde om haar eigen As, die met 'er daad, en naar den regtdraadsſtrydigen

kant,

kant, van het Weften naar het Ooften geschiedt, alleen veroirzaakt wordt, zal men aanftonds begrypen kunnen, waarom de Maan Opgaat en Ondergaat, even eens als de Zon doet.

XVIII. LES. 2. Afdeel.

Verfchynfelen van haar Loop.

En dewyl de Maan in minder dan een Maand tyds den weg afloopt, daar de Zon zig een ganfch Jaar mêe bezig houdt, volgt daar uit, dat zy binnen dien korten tyd van den eenen Keerkring naar den anderen heen en weer te rug loopt, en tweemaal middelerwyl den Evennagtcirkel kruift. Dat alle haar Dagelykfche Kringen, die ze rondom de Aarde fchynt te befchryven, op 't Oog Evenwydig loopen aan dien grooten Cirkel: dat zy in den Loodregten Aardbol juift even zoo veel tyds zig boven den Gezigteinder vertoont, als zy zig beneden denzelven verfchoolen houdt: -- dat zy in den Schuinfen Aardbolftand zig een halve Maand lang in de Noorder Hemeltekenen laat zien, en den overigen tyd van haar Maanefchyn in de Zuidelyke Tekenen; terwyl ze nu eens wat Langer en dan eens wat Korter boven den

Gezigteinder vertoeft, dan ze 'er beneden blyft – en dat zy eindelyk in den Evenwydigen Aardkloot omtrent veertien Dagen lang zig bestendig boven den Gezigteinder laat zien, en ook weer zoo lang zig beneden denzelven, eer ze wederom op nieuw te voorschyn komt, verschoolen houdt. Gevolgen, die alle met de Waarneemingen volkomen overeenstemmen.

De Tyd, dien de Maan besteedt aan 't afloopen van haaren Loopkring, en 't doen van een volle keer rondom de Aarde, is 27 Dagen, 7 Uuren, en omtrent 43 Minuuten. Dit noemt men haar *Kringtydsche Maand.*

Maar de Tyd, die 'er verloopt tusschen twee van haar *Zamenstanden* met de Zon; de Tyd, van dat oogenblik af, *dat wy haar* in Zamenstand met de Zon gezien hebben, tot het oogenblik toe, dat wy 'er haar weder in zien, die Tusschentyd is 29 Dagen en een Halven. Want om dat de Zon, terwyl de Maan haaren Omloop in de straksgemelde groote 27 Dagen rondom de Aarde

ver-

verrigt, middelerwyl omtrent 27 Graaden Ooftwaarts op den Dierenriem gevorderd is, heeft de Maan nog Twee Dagen meer van nooden, om haar weer in te haalen, en van de Aarde in Zamenftand met de Zon gezien te worden. Deeze Tusfchentyd van 29 en een halven Dag, geeft men den naam van *Koppelmaand* der Maan, of, gelyk doorgaans, van een *Maaneſchyn*. XVIII. LES. 2. AFDEEL.

Mois Synodique Lunaiſon

Dewyl de Maan een Duifter en Klootrond Lighaam is, kan ze nooit meer dan de Helft flegts van haar Oppervlakte door de Zon verlicht hebben, gelyk wy voorheen van de Dwaalftarren in 't algemeen hebben aangemerkt: en dewyl dat Verlicht Halfrond zig onder 't beloop van een Maanefchyn op verfcheiden wyzen, en in verfchillende Standen aan ons vertoont, geeft zulks aanleiding tot zommige merkwaardige *Schyngeſtalten*, die als zoo veele byzondere Tydftippen een Koppelmaand in byzondere Gedeelten en Tydperken onderfcheiden.

Schyngeſtalten der Maan.

Phaſes

Als de Maan zig in Zamenftand met de Zon bevindt, belet ons de Dikte van haar

Nieuwe Maan.

 Bol,

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

Bol, dat wy iets van haar Verlicht Halfrond, 't welk dan vlak van ons af en naar de Zon gekeerd ftaat, zien kunnen. Dit noemen wy dan *Nieuwe Maan.*

Waffende Maan.

Na dat de Maan daarop eenige Dagen in haaren Loopkring is voortgeloopen, laat zy ons een klein gedeelte van haar verlicht *Halfrond* zien, onder de gedaante van een Gehoornde of *Waffende* Maan, gelyk zy by Talletter 1 in *Figuur* 28 verbeeld wordt. Zy houdt dan haar Verhevenronde Zyde gekeerd naar 't Weften, om dat zig de Zon op dien tyd aan dien kant bevindt.

Croiffant *Plaat* VII. *Fig.* 28.

Eerfte Kwartier.

Zeven Dagen of iets meer na de Nieuwe Maan, zien wy de Helft van haar verlicht Halfrond, die zig dan onder de gedaante van een Halven Cirkel aan ons vertoont, fchoon zy inderdaad een vierde gedeelte zy van een ronden Kloot. De oirzaak deezer Vertooning is, dat wy het Verhevenrond beloop van de Lyn *ab* niet onderfcheiden kunnen, dewyl het Oog zig op een te verren afftand van dezelve bevindt, en in 't zelfde Vlak zynde, de geboogen Lyn, wier krom-

Plaat VII. *Fig.* 28. 2.

kromte juist naar ons toe gekeerd staat, voor Regt aanziet. Deeze Schyngestalte in *Figuur* 28, by 2 vertoond, draagt by ons den naam van *Eerste Kwartier* van de Maan. XVIII. LES. 2. AFDEEL.

Veertien Dagen en een halven na haaren Zamenstand met de Zon of na Nieuwe Maan, keert zy, die dan de Helft van haaren Loopkring heeft afgeloopen, haar gansche Verlichte Gedeelte naar ons toe, en zien wy haar onder de Vorm van een platte Cirkelronde Schyf, by 3 in *Figuur* 28 afgebeeld, schoon het inderdaad een Halfrond zy. Maar dewyl 'er zig niets op doet, waar aan het Oog zou kunnen gewaar worden, dat de Middelste Gedeelten meer vooruitsteeken en nader by ons zyn, dan die van den Rand, oordeelen wy dat ze allen even ver en in 't zelfde Vlak liggen. Dan is het gelyk wy 't noemen, *Volle Maan;* en bevindt zig die Dwaalstar in haar *Tegenoverstand* met de Zon. Volle Maan. *Plaat* VII. *Fig.* 28. *Oppositio*

Van deeze Schyngestalte, eindelyk, af, begint het verlichte Gedeelte der Maan geduurig meer en meer, zoo 't ons toeschynt, Laatste Kwartier.

XVIII. LES. 2. AFDEEL. *Plaat.* VII. *Fig* 28.

af te neemen, naar maate dat zy verder voortgangen maakt in haaren Loopkring, gelyk men uit het inzien alleen van Figuur 28, by 4, 5, 6, ligtelyk zal kunnen begrypen: dermaate, dat men op den 22 Dag 'er niet meer van ziet, dan een Vierdedeel of Kwartiermaan; volkomen gelyk aan die van den 7 Dag; met dit onderscheid alleen, dat nu haar zigtbaare Verhevenronde zyde naar 't Oosten gekeerd staat, van welken kant zy op dien tyd het Licht der Zon ontvangt. Dit is het zoogenoemde *Laatste Kwartier*.

De Aarde een Maan.

Als de Wassende Maan, of, gelyk men by verkorting zegt, de *Wassenaar*, nog zeer smal van Rug is, kan men het overig gedeelte van 't Lighaam der Maan vry duidelyk en onderscheiden zien. Dit Verschynsel is zyn oirsprong verschuldigd aan het Licht van de Zon, dat van de Oppervlakte der Aarde naar de Maan wordt te rug gekaatst. Want onze Aardbol doet in dit opzigt haar denzelfden dienst, dien zy ons doet: gelyk zy ons verlicht, verlichten wy haar weer: gelyk wy

Maa-

Maanefchyn hebben, heeft zy Aardfchyn, en ziet ons voor haar dezelfde Schyngeftalten maaken, die wy haar aan ons vertoonen zien. XVIII. LES. 2. AFDEEL.

De Maan komt dagelyks laater op.

De Maan gaat Dagelyks eenigen tyd laater op, of liever, zy komt dagelyks eenigen tyd laater op de Middaglyn; maar de tyd, dien ze (*) telkens laater komt, verfchilt, en is niet altoos eenpaarig dezelfde. Indien men een Middelgetal neemt, bedraagt die dagelykfche vertraaging 48 Minuuten tyds. De oirzaak is dezelfde, als daar ik te vooren bladzyde 176, gewag van gemaakt heb, toen ik aantoonde, dat de Zon haaren dagelykfchen Omloop rondom de Aarde een weinig traager verrigt, dan de Hemel der Vafte Starren. De Vertraaging der Maan is merkelyk grooter, om dat deeze Dwaalftar veel fneller voortfpoedt op haaren Loopkring, dan de Zon op den Zonneweg.

Voor-

(*) De Zon vordert dagelyks, in haar middelbaare Beweeging, op den Dierenriem, van het Westen naar het Ooften, 59 Minuuten en 8 Sekonden. De

III.
S.
F.
L.
ait om
r As.

Voorheen, in de Eerste Afdeeling, heb ik aangemerkt, dat de Maan altoos een en het zelfde Halfrond naar ons gekeerd houdt. Dit wordt men gewaar aan haar Vlekken, die altyd zig genoegzaam eveneens en in denzelfden Stand en plaats aan ons vertoonen. Hier uit moet derhalven volgen, dat zy om haar eigen As draait, net in deen zelfden tyd, dat zy haaren Omloop afdoet rondom de Aarde.

De

De Maan, wier vordering veel veranderlyker is, en van de 11 Graaden omtrent tot omtrent de 15 verschilt, gaat, volgens haar middelbaare Beweeging gerekend, dagelyks op denzelfden Dierenriem, van 't Westen naar 't Oosten, 13 Graaden, 10 Minuuten, en 35 Sekonden voort. Zy loopt derhalven de Zon dagelyks, door een genoomen, 12 Graaden, 11 Min. en 27 Sekonden op den Dierenriem voor uit: en dewyl, in de dagelyksche Omwenteling der Aarde om haar As, 15 Graaden op een Uur gerekend worden, (want in 24 Uuren schynt de Zon den ganschen Cirkel des Hemels rond te loopen, en 15 maal 24 maakt 360 Graaden,) zal bygevolg de Maan ieder Dag omtrent 48 Minuuten laater dan den voorgaanden op de Middaglyn komen.

De Starrekundigen hebben egter uit eene kleine Beweeging van die zelfde Vlekken, een zoort van Waggeling in de Maan ontdekt, die zy den naam geeven van *Slingering*, en aan deeze twee oirzaaken toeſchryven. 1. Dat de Maan, even gelyk de andere Dwaalſtarren, nu eens wat ſneller, dan weer wat traager in haaren Loopkring voortloopt, terwyl haar Omwenteling om haar eigen As altyd eenpaarig blyft, en beſtendig denzelfden gang gaat. 2. Dat het Vlak van haar Evennagtlyn een kleine Schuinsheid en Helling maakt met het Vlak van haaren Loopkring. Uit deeze twee oirzaaken ontſtaat het, zeggen zy, dat de Maan nu eens de eene van haar Aspunten of Poolen, dan weer de andere, een weinig naar de Aarde geboogen houdt.

XVIII. Les. 2 Afdeel. Slingering van de Maan. *Libratio*.

Uit het geen ik tot hier toe van den Loop en de Schyngeſtalten van de Maan gezegd heb, begrypt men ligtelyk, dat die Dwaalſtar in den tyd van een Maand zig eens in Zamenſtand, en eens in Tegenoverſtand met de Zon bevinden moet. Deeze twee

By ieder Nieuwe en Volle Maan valt geen Verduiſtering voor.

Stand-

XVIII. LES. 2. Afdeel. *Syzygies Eclipse*

Standplaatzen of Voorbygangen, welke de Starrekundigen den naam geeven van *Koppelingen*, moeften, gelyk men in den eerften opflag zeggen zou, telkens een Zons of Maans *Verduiftering* veroirzaaken. Want dewyl de Maan een duifter Lighaam is, is zy uit haar eigen natuur regt gefchikt om fchaduw te maaken op de Aarde, terwyl ze tusfchen dezelve en de Zon doorgaat, en haar, voor eenigen tyd, het Gezigt te beneemen van dat Hemellicht. En dewyl de Aarde weder, op dien tyd als Zon en Maan in den Tegenoverftand zyn, zig tusfchen die twee Hemellichten in geplaatft vindt, zou zy ook op haar beurt, om dezelfde reden, zeer wel beletten kunnen, dat de Lichtftraalen van het een doorgingen tot aan het ander, en de Maan van de Zon befcheenen wierd. Zeer dikwils, nogtans, gaan 'er Volle Maanen voorby, zonder Verduifterd te worden (*), gelyk men niet minder dikwils

(*) Dit zal 'er in 't aanftaande Jaar 1767, 't geen egter vry zeldzaam is, geen ééne Maansverduiftering plaats hebben.

wils Nieuwe Maanen ziet, zonder dat 'er een Zonsverduiſtering voorvalt. En wanneer dan nog het een of het ander van deeze twee Hemellichten Verduiſterd wordt, is de Verduiſtering niet altyd even groot, noch valt altyd over dezelfde zyde of kant van de Schyf. XVIII. LES. 2. AFDEEL.

Oirzaaken. De Reden, dat 'er by ieder Nieuwe en ieder Volle Maan geen Zons of Maansverduiſtering gezien wordt, is, voor eerſt, om dat de Loopkring van de Maan, gelyk ik reeds gezegd heb, een Hoek van omtrent 5 Graaden met het Vlak van den Zonneweg maakt; en ten anderen, om dat de *Snypunten* van dien Loopkring een voortgaande Beweeging hebben, die hen by ieder Maaneſchyn van plaats doet verwiſſelen, en een ander Stip des Hemels beſlaan. Laat ons dit laatſte Verſchynſel nog een weinig nader in overweeging neemen. *Naauds*

Maancirkel, Gouden Getal. Dewyl de Maan wêer by de Zon komt na verloop van 29 Dagen, 12 Uuren en 44 Minuuten, maaken Twaalf Maaneſchynen, in plaats van een geheel Gemeen Jaar, niet

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

niet meer dan 354 Dagen en een halven uit: Hier uit volgt, dat, indien het Nieuwe Maan is met het begin van een Jaar, de Maan op 't begin van 't volgende Jaar niet Nieuw zal zyn: zy zal dan reeds Elf Dagen oud zyn. Ten einde van Drie Jaaren zal men 37 Maaneſchynen tellen, en omtrent drie Dagen daar boven: maar na verloop van 19 Jaaren vallen de Nieuwe en de Volle Maanen wederom op dezelfde Dagen of Hoeveelſten van de Maand, en wel byna op dezelfde Uuren; om dat 19 Jaaren of 228 van onze Gemeene of Zonnemaanden juiſt overeen uitkomen met een zeker rond getal van Maaneſchynen, naamelyk met 235. Deeze Omloop van 19 Jaaren is 't, dien men den naam gegeeven heeft van *Maancirkel*, of het *Gouden Getal.*

Cycle Lunaire Nombre d'or

't Vinden van 't Gouden Getal.

Het Jaar, waar in CHRISTUS geboren wierd, was het Tweede van het Gouden Getal. Hierom moet men, om het Gouden Getal van een gegeeven Jaar der Christelyke Jaartelling te vinden, by dat Jaar 1 by doen, en de ſom deelen door 19: het

geen

geen 'er overschiet, is 't getal, dat men zoekt. Dus, wanneer men het Gouden Getal, by voorbeeld, van 't Jaar 1764 weeten wil; maakt men 'er, door 'er 1. by te doen, 1765 van, dat men door 19 verdeelt: daar schiet 17 over, 't welk het Gouden Getal is voor 't Jaar 1764 (*). XVIII. LES. 2. AFDEEL.

De

(*) Als men om het Gouden Getal van 't Jaar 1764 te vinden, 1765 deelt door 19, krygt men in de Uitkomst 92: 't welk zeggen wil, dat de Maancirkel of Tydkring van 19 Jaaren, zedert de Geboorte van CHRISTUS 92 maal is rond geloopen; dog dewyl dit het niet is, 't geen men zoekt, behoeft men daar geen agt op te slaan, en slegts te letten op het overschot 17, dat het Gouden Getal is van dit Jaar. Indien 'er niets overschiet, en de rekening gelyk uitkomt, is 't een teken, dat in dat Jaar de Tydkring ten einde loopt, en het Gouden Getal, derhalve, het laatste van denzelven is, dat is 19: gelyk, by voorbeeld, in 't Jaar 1766. De Tydkring zelf van 19 Jaaren, door METON, den *Athener*, omtrent 430 Jaaren voor CHRISTUS geboorte uitgevonden, is eigenlyk de *Maancirkel*: en het byzonder getal voor ieder Jaar, 't welk aanwyst in 't hoeveelste Jaar van den Tydkring men zig bevindt, is 't *Gouden Getal*. Dien naam draagt het, om dat die Uitvinding en Bereke-

 ning

III. E S. AF- E F L. acte; ansou- rdom.

De Maaneſchynen vallen alle 19 Jaaren juiſt niet naauwkeurig op één en 't zelfde Uur. Het Verſchil bedraagt in den tyd van 304 Jaaren een geheelen Dag (*). Hierom heeft

ning de *Atheners* en andere *Grieken* zoo wel behaagde, dat zy in de meeſte Steden op de openbaare Plaatzen, in Gouden Letters mogelyk, wierd ten toon gehangen.

(*) De 235 volkomen Maneſchynen eindigen een weinig vroeger dan de 19 Volle Zonnejaaren. Het Verſchil is een Uur en omtrent 27½ Minuuten; welke het op 't einde van ieder 19 Jaaren te vroeg weer Nieuwe Maan wordt. Men vindt dit verſchil ligtelyk, en naauwkeurig zo men wil, als men de *Langte* van een Zonnejaar, in Dagen, Minuuten, Sekonden, Tertien, vermenigvuldigd met 19, en een Vollen Maaneſchyn van $29^{d}\ 12^{u}\ 44'\ 2''\ 54'''$ met 235 (want zoo veel Maaneſchynen vallen 'er in 19 Jaaren voor) en dan de eene uitkomſt met de andere vergelykt. Het verſchil nu van $1^{u}\ 27'$ 30 of 32'', alle 19 Jaaren herhaald, maakt in de 312½ Jaaren, of gelyk van anderen gerekend wordt naar de verſchillende bepaalingen van de nette Langte van een Maaneſchyn, in 308½ of in 304, een geheelen Dag uit.

heeft men, na 't ontdekken van het Gouden Getal, nog andere Getallen uitgedagt, die den naam draagen van *Epacten*, of *Maansouderdommen*, welke men tegen het Gouden Getal doet overstaan, en dienen om 'er den ouderdom der Maan met wat meerder naauwkeurigheid door te vinden. De *Epacten* van ieder Jaar wyzen den ouderdom aan, dien de Maan had op het uiteind van het voorgaande Jaar. By voorbeeld, op het uiteind van 't Jaar 1759, was de Maan 12 Dagen oud, dat is te zeggen, dat 'er toen 12 Dagen zedert Nieuwe Maan verloopen waren. Deeze 12 Dagen zyn de *Epacte* of *Maansouderdom* van 't Jaar 1760. XVIII. LES. 2. AFDEEL.

Uit het geen we straks te vooren gezegd hebben, kan men ligtelyk bemerken, dat de *Maansouderdom* Jaarlyks 11 Dagen toeneemt. Om de Maansouderdommen voor de Jaaren in deeze Eeuw te vinden, deelt men het Gouden Getal door 3. Indien 'er na de Deeling 1. overschiet, trekt men dien 1. van het Gouden Getal af, om den Maansouderdom te krygen: schieten 'er 2. over, 't Vinden van de *Epacte*.

men doet 9 by het Gouden Getal by; en indien 'er 3 overſchieten, telt men 'er 19 by; en heeft den Maansouderdom. Zo de twee by één gevoegde getallen te zamen meer dan 30 mogten uitmaaken, zal de overmaat boven die 30 de Maansouderdom van dat Jaar zyn. In 1764, by voorbeeld, is het Gouden Getal 17: als dit door 3 gedeeld wordt, ſchiet 'er 2 over. Ik doe derhalven by het Gouden Getal 17, het getal van 9 by: 17 en 9 maakt 26, 't welk de Maansouderdom of *Epacte* is, dien ik zoek (*).

Vol-

(*) *Indien 'er 3 overſchieten*, zegt de Heer NOLLET; dat is, indien 't gelyk uitkomt, en 't Getal door 3 deelbaar is: als by voorbeeld het Jaar 1756, toen 't Gulden Getal 9 was, en de Epacta, bygevolg 21: of 't Jaar 1765, Gulden Getal 18: waarby 19 gevoegd heeft 37, dat is, 30 afgetrokken, Epacte 7. Men kan ook de Jaarlykſche Epacta vinden op een andere, en mogelyk algemeener wys. Want dewyl de Getallen van het Gouden Getal en de Epacta niet te gelyk beginnen, maar wanneer het eerſte een telt, de Epacta Nul is: dewyl het verſchil tuſſchen de 12 Zonnemaanden en de 12 Maanſchynen 11 Dagen, of omtrent 3 Uuren minder, bedraagt; en een Maaneſchyn

Volgens déezen algemeenen Regel vindt men ook ligtelyk, hoe oud de Maan is op ze-

XVIII. LES. 2. AFDEEL. Ouderdom van de Maan op

ſchyn $29^d\ 12^u\ 44'$ is, krygt men de Epacta van een Jaar nagenoeg, als men van het Gulden Getal van dat Jaar 1 aftrekt; het overſchot vermenigvuldigd met 11, en de uitkomſt, dewyl de vermenigvuldiging wat te ſterk geweeſt is, deelt door 30. Het Gouden Getal, by voorbeeld, van 1764 is 17, min 1 is 16, vermenigvuldigd met 11 is 176, gedeeld door 30 geeft Epacta 26. Als het Gulden Getal 1 is, gelyk in 1767, valt 'er niet te deelen nog te vermenigvuldigen, wanr 1 min 1 maakt 0, dat ook de Epacta is van dat Jaar.

De Epactarekening, die niet naauwkeurig genoeg is om in de Starrekunde gebruikt te worden, dient inzonderheid om den dag van 't *Paaſchfeeſt*, en de verdere veranderlyke Feeſtdagen, die 'er van afhangen, te vinden. Volgens een ſchikking, naamelyk van de Kerkvergadering van *Niceen*, in de Vierde Eeuw gehouden, wordt het *Paaſchfeeſt* gevierd op den eerſten Zondag na den Veertienden Dag der Maan, dat is, den Eerſten Zondag na de Volle Maan, die op of na den 21 Maart valt: zoo nogthans, dat indien die Volle Maan juiſt op een Zondag viel, men 't Feeſt een Week, tot den volgenden Zondag uitſtelt. Die volle Maan op of ſtraks na den 21 *Maart*, de Paaſchmaan, vindt men door

 mid-

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

zekeren gegeeven Dag van 't Jaar. Men heeft ten dien einde slegts drie getallen, die be-

Ieder Dag 't gansche Jaar door.

middel van de Epacta. Laat ons het Jaar 1767 tot een voorbeeld neemen. De Epacta met het begin van 't Jaar is 0, en dewyl de 31 Dagen van *January*, en de 28 van *February* juist twee Maanschynen, elk van 29½ Dag uitmaaken, ook 0, in 't begin van *Maart*. Het is derhalven Nieuwe Maan den 1 *Maart*, Volle Maan den 14, dog dit is voor den 21 *Maart*: De Tweede Nieuwe Maan, derhalven valt op den 30 *Maart*, en de Volle Maan op den 13 *April*: dit is de Eerste Volle Maan na den 21 *Maart*, en bygevolg is de 13 *April* de *Paaschterm*, gelyk men 't noemt, en de volgende Zondag *Paaschen*. Dien Zondag vindt men door middel van den *Zonnecirkel* en *Zondagletter*, gelyk voorheen getoond is. De Zondagletter van dat Jaar is D. De Maand *April* begint met G: de D, of Zondag, valt derhalven op den 5, den 12, den 19; deeze is de Eerste Zondag na den 13, en zal bygevolg het *Paaschfeest* gevierd worden op den 19 *April*. *Hemelvaartdag*, weet men, wordt op den 40, *Pinkster* op den 50 Dag daarna, den *Paaschdag* mêe gerekend, gevierd Het *Paaschfeest* kan vallen van den 22 *Maart*, tot den 25 *April*, maar nooit vroeger, nog ooit laater; en kan dus 35 Dagen in tyd verschillen Het is den 22 *Maart Paaschen*, als het den 21 Volle Maan is, en die Dag juist op een Zaturdag valt.

bekend zyn, by elkanderen te tellen: naamelyk, de Maansonderdom van dat Jaar, het Getal der Maanden, die 'er zedert *Fe-bruary*, of van 't begin van *Maart* afgerekend, verloopen zyn, en den Hoeveelſten van de Maand; de ſom van deeze drie Getallen wyſt den ouderdom aan van de Maan op dien dag. Maar indien deeze ſom het getal van 30 mogt te boven gaan, zal de overmaat boven de 30, de ouderdom van de Maan

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

valt. (A) De allerlaatſte *Paaſch* van den 25 *April* heeft men, als het Volle Maan is den 18 *April*, op een Zondag; want dan wordt het Feeſt tot den volgenden Zondag, gelyk altyd, wanneer de *Paaſch* Volle Maan op een Zondag valt, uitgeſteld. (B) De Epactas, de Nieuwe Maanen in *Maart*, de *Paaſchtermen*, dewyl ze den *Maancirkel* volgen, zyn alle 19 Jaaren weder dezelfde, en loopen in denzelfden rang na elkanderen af: maar niet de *Paaſchfeeſten* zelve, dewyl die daarenboven ook nog van den *Zoncirkel*, of Zondagsletter afhangen.

(A) Gelyk in 't Jaar 1761 gebeurd is.

(B) In 't Jaar 1753 viel de Volle Maan wel op den 18 *April*; dog dewyl het een Woensdag was, wierd het *Paaſchfeeſt* op den 22 *April* gevierd.

P 4

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

Maan zyn, zo de Maand 31 Dagen heeft: maar zo het een Maand was van 30 Dagen, moet men de overmaat boven het getal van 29 voor den ouderdom van de Maan neemen. Laat ons, by voorbeeld, eens veronderstellen, dat men vraagt hoe oud de Maan geweest is op den 25 *April* 1764: men telt deeze drie getallen, 26 voor den Maansouderdom van dat Jaar, 2 voor het getal der Maanden, en 25 voor den Dag of Hoeveelsten van die Maand, by elkander: de som is 53; daar men 29 van aftrekt, om dat *April* maar 30 Dagen heeft: en het overschot 24 is de ouderdom van de Maan op den 25 *April* 1764.

Oirzaaken der Verduisteringen.

Maar om tot de Verduisteringen weer te keeren; deeze twee Verschynselen, zeg ik, te zamen gepaard, naamelyk, de Helling van den Loopkring der Maan, en de voortgaande Beweeging van de Snypunten van dien Loopkring, maaken dezelve mogelyk, en zyn teffens oirzaak, dat ze niet zoo menigvuldig, en by ieder Nieuwe en Volle Maan voorvallen. Want daar uit, dat die Loop-

Loopkring met een hoek van eenige Graaden ſchuins op het Vlak van den Zonneweg valt, gebeurt het zeer dikwils, dat de Maan, ten tyde van haar Tegenoverſtand of van haar Zamenſtand, Breedte genoeg heeft, of, om my met andere woorden miſſchien klaarer uit te drukken, Hoog genoeg boven het Vlak van den Zonneweg verheven, of Laag genoeg beneden hetzelve gedaald is, om, in het Eerſte Geval, den Tegenoverſtand, het Licht van de Zon, zonder dat haar de Aarde in den weg ſtaat, te kunnen ontvangen, en om, in het Tweede, den Zamenſtand, dat Licht voorby zig heen en onverhinderd op de Aarde te laaten vallen. Maar dewyl de Snypunten van dien Loopkring, in ſtêe van altyd vaſt en op een en dezelfde plaats te blyven, geduurig van Stand veranderen, en alle de Stippen van den Zonneweg alllenskens na elkanderen doorloopen, kan het gebeuren, gelyk het ook met 'er daad van tyd tot tyd gebeurt, dat zy op het zelfde of op omtrent het zelfde Stip met de *Koppelingen* invallen: dat is te zeggen, *Syzygies*

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

XVIII. LES. 2. AFDEEL. dat de Maan zig in het Vlak zelf van den Zonneweg, of zeer naby dat Vlak bevindt, juist op dien tyd als zy in haar Tegenoverstand of in haare Zamenstand met de Zon komt. In het Eerste Geval wordt zy door de Schaduw der Aarde of geheel of ten Deele bedekt en verduisterd: in het Tweede Geval is zy zelve het, die ons belet de Zon te zien, en een grooter of kleiner gedeelte van derzelver Schyf voor ons oog verbergt. Eene Afbeelding zal ons dit duidelyker doen begrypen.

Maansverduistering. Dewyl de Zon en de Aarde nooit buiten het Vlak van den Zonneweg wyken, *blyft het Middelpunt van de Schaduw, die de* Aarde maakt, ook altyd in hetzelve, en ryst 'er nooit boven of daalt 'er nooit beneden.

Plaat VII. Fig. 25. Die Schaduw wordt hier in de *Figuur* vertoond, door de Cirkelronde zwarte Vlekken A, B, C, N, door wier Middelpunten de Lyn EE, die hier een stuk verbeeldt van den Omtrek van den Zonneweg, Middellyn-regt heenloopt. Laat nu L L een gedeelte zyn van den Loopkring van de Maan, en

een

zen van deszelfs Snypunten vallen op het Stip N. XVIII. LES. 2. AFDEEL.

Indien de Maan, wanneer ze zig in haar Tegenoverstand met de Zon bevindt, merkelyk veel Breedte heeft, gelyk F, by voorbeeld, ontvangt zy vry en onverhinderd het Licht van de Zon boven over de Schaduw der Aarde heen; zo, naamelyk, die Tegenoverstand voor het *Daalend Snypunt*, gelyk wy hier in de *Figuur* veronderstellen, voorvalt; of anders onder de Schaduw der Aarde door, zo het voor het *Klimmend Snypunt* gebeurt. Indien de Maan op dien tyd minder Breedte heeft, gelyk by G, wordt een gedeelte van haar Schyf bedekt door de Schaduw der Aarde; en deeze Verduistering draagt den naam van *Gedeeltelyke*, om dat de Dwaalstar slegts ten deele verduisterd is. Heeft zy op dien tyd nog minder Breedte, gelyk by H, de Verduistering zal byna een *Geheele* zyn, en de gansche Schyf omtrent bedekken. Maar gebeurt de Tegenoverstand eindelyk juist op dat oogenblik, als de Maan zig in het Snypunt zelf van haar Loopkring be-

Gedeeltelyke, Geheele, Middelpunt-Verduistering.

Nœud Descendant

Nœud Montant

Partiale

Totale

XVIII. Les. 2. Afdeel.

bevindt, dan zal 'er niet alleen een geheele; maar ook een *Middelpuntverduistering* der Maan voorvallen.

Centrale Geheel Verduister de Maan zigtbaar.

De Maan, schoon geheel verduisterd, blyft egter zigtbaar. Zy vertoont zig dikwils by die gelegenheid met een kleur, als die van Rood Koper, of van Gloeiend Yzer dat beginnen zal te dooven. Dit Verschynsel is zyn oirsprong aan de Zonnestraalen verschuldigd, die in den Dampkring der Aarde vallende, daar een Breeking ondergaan, en na elkanderen gekruist te hebben, de Maan, die nu geen Lynregte Straalen meer van de Zon ontvangt, een flaauw Licht by zetten. Dit Licht is flaauw, om dat de Zonnestraalen, die op deeze wys de Maan bereiken, maar zeer weinig in getal zyn; en geeft een Roodagtige kleur van zig; om dat de Straalen, die uit hun aart geschikt zyn, om deeze Kleur voort te brengen, genoegzaam de eenigste zyn, die kragts genoeg hebben, om by dergelyk eene gelegenheid te eenmaal door de gansche Dikte van onzen Dampkring heen te booren.

Door

Door middel van eene Afbeelding, die niet veel van de voorgaande verschilt, en waar in men de Schyf der Zon doet staan op al die plaatsen daar de ronde zwarte Vlekken stonden, die de Schaduw der Aarde vertoonden, zal men ook ligtelyk begrypen kunnen, waarom 'er een Nieuwe Maan kan voorbygaan, zonder dat 'er een Zonsverduistering voor valt; op welk eene wyze zy die kan veroirzaaken; en wat de reden is, dat de Verduisteringen, die 'er gebeuren, zomtyds grooter zomtyds kleiner zyn, en zig onder verscheiden Gestalten, en met verschillende omstandigheden verzeld vertoonen. Want wanneer de Maan, ten tyde van haar Zamenstand, een genoegzaame Breedte heeft, gelyk F, die hier de Duistere naar ons toegekeerde zyde der Maan of in 't algemeen derzelver Schaduw afbeeldt, op zulk een Breedte staat in *Figuur* 30, belet zy niet dat de Zon, schoon die verder van ons af en meer agterwaarts is dan zy, ons als naar gewoonte beschyne; dewyl derzelver Straalen dan of beneden onder haar langs,

XVIII. Les. 2. Afdeel. Zonsverduistering.

Plaat VII. *Fig.* 30.

XVIII. Les, 2. Afdeel.

langs, of boven over haar heen onverhinderd tot ons komen; het een, als de Breedte, die de Maan heeft, Noordelyk; het ander, als dezelve Zuidelyk is. Dog wanneer zy, gelyk G of H, by voorbeeld, by haarren Zamenſtand weinig Breedte heeft, verbergt zy in 't voorbyloopen een kleiner of grooter gedeelte van de Zonneſchyf voor ons gezigt: zoo dat, indien de Zamenſtand op de plaats zelf voorvalt, daar het Snypunt is, gelyk in I, het een Middelpuntverduiſtering zyn zal, Egter wordt daarom de Zon op dien tyd juiſt niet geheel verduiſterd: want indien by dergelyk een geval de Schynbaare Schyf der Maan niet groot genoeg van Omtrek is, om die der Zon te eenemaal bedekken, ſteekt 'er deeze met haaren Rand van alle kanten rondom uit, onder de gedaante van een Lichtenden Ring: gelyk in *Figuur* 30 by I. N. vertoond wordt. Welke Ring van Licht, die de Maanſchyf rondom omzoomt, deeze Verduiſtering ook den naam heeft doen geeven van *Ringverduiſtering*.

Dee-

Deeze Ring vertoont zig Breeder of Smaller, naar maate dat de Schynbaare Schyven van de Zon en van de Maan, ten tyde der Verduiſtering, Kleiner of Grooter zyn. Om dit wel te begrypen, heeft men zig te herinneren, dat deeze twee Hemellichten, terwyl zy hunne Loopkringen doorloopen, nu eens wat nader by de Aarde komen, dan weer eens een weinig verder van haar afwyken, gelyk ik voorheen gemeld, en onder de Naamen van *Naaſte Aardpunt*, *Verſte Aardpunt* heb aangeweezen. Nu is 't bekend, dat volgens de wetten der Gezigtkunde de Voorwerpen ons grooter voorkomen, naar maate dat ze nader by ons zyn, en ons in tegendeel kleiner toeſchynen, als ze verder van ons af zyn. Om die reden moet dan ook de Schynbaare Schyf van Zon en Maan kleiner zyn by haar Verſte Aardpunt, dan by haar Naaſte. Indien derhalven, ten tyde der Verduiſtering, de Maan zig in of omtrent by haar Verſte Aardpunt bevindt, en de Zon, in tegendeel, op dien zelfden tyd in haar Naaſte Aardpunt of daaromtrent is, zal

XVIII. LES. 2. AFDEEL. Ringverduiſtering Geheele en Duurverduiſtering.

Perigée *Apogée*

XVIII. Les. 2. Afdeel.

zal de Schyf der Maan minder dan ooit in ſtaat zyn, om die van de Zon te eenemaal te bedekken. Maar men begrypt hieruit dan ook ligtelyk, dat zy 'er in tegendeel een grooter gedeelte van bedekken zal, of ook wel geheel, naar maate dat die twee ſtraksgemelde omſtandigheden 'er minder plaats by hebben, of wanneer eene van beiden 'er aan ontbreekt, of wel wanneer zelfs juiſt het tegendeel van die veronderſtelling gebeurt; dat is, wanneer by de Verduiſtering de Zon in het Verſte, en de Maan in het Naaſte Aardpunt is: in zulk een geval zal de Zon niet alleen geheel Verduiſteren, maar die geheel Verduiſtering ook eenigen tyd blyven *Duuren.*

Avec demeure

De Zon begint aan 't Weſten, de Maan aan 't Ooſten te verduiſteren.

De Maan loopt voorby de Zon heen, om dat zy veel ſneller zig in haaren Loopkring voortſpoedt, dan de Zon doet op den Zonneweg: maar dewyl beider Beweeging naar denzelfden kant, van het Ooſten, naamelyk, naar het Weſten, geſchieden, is het ook volgens die Beweegſtreek, dat de Maan het in ſnelheid de Zon afwint, en haar voorby-

XVIII. Les. 2. Afdeel.

der, door welk het verduisterd zal worden: men dient het juiste oogenblik, als zulks begint, wel te vatten; gelyk ook het oogenblik, waarop dit inkomen zyn vol beslag krygt, 't welk men *Volkomen Ingang* noemt. Door Schaduwsuitgang verstaat men dat een Hemellicht zig wederom begint te vertoonen en uit de Schaduw treedt: en men gebruikt insgelyks alle mogelyke oplettendheid om 'er naauwkeurig het begin van waarteneemen, en het einde, waar aan men den naam geeft van *Volkomen Uitgang*.

Immersion total

Emersion totale

Duimen der Verduistering.

Om de grootte van een Verduistering te meeten, veronderstelt men, dat de gansche Breedte van de Schyf van het Verduisterd Hemellicht, of liever die Middellyn van het zelve, die de Schaduw op het oogenblik zelf van het Midden der Verduistering in haar Middelpunt doorsnydt, in Twaalf Gelyke Deelen, die men *Duimen* noemt, verdeeld is. Men telt vervolgens hoe veelen van zulke Twaalfde Gedeelten dier gemelde Middellyn, welke door het Middelpunt der Schaduw loopt, door die Schaduw bedekt worden,

Doigts

den, en zegt dat het een Verduistering is, van 3, van 4, van 6 Duimen, en zoo voort.

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

Dewyl de Maan merkelyk kleiner is dan de Aarde, vormt zy ook een Schaduwkegel, die veel minder Dikte heeft, en daarby zoo kort is, dat deszelfs Toppunt, als de Maan zig slegts maar op haar Middelbaare Afstanden bevindt, de Oppervlakte der Aarde niet eens bereiken kan. Dit geeft tot twee zaaken aanleiding, die opmerking verdienen. Vooreerst: dat een Verduistering van de Zon, al was het zelfs een Middelpuntverduistering, in alle gewesten des Aardbodems, welke op dien tyd van de Zon bescheenen worden, egter niet zigtbaar is; en dat die Gewesten zelve, daar de Verduistering te zien is, nogthans niet allen de Zon even veel Verduisterd zien: daar in tegendeel een Maansverduistering, om dat de Schaduwkegel, dien de Aarde werpt, veel Dikker teffens en Langer is, overal gezien wordt, waar de Maan boven den Gezigteinder staat, en, zo ze niet Verduisterd was, zigtbaar zou geweest zyn. Ten Tweeden: dat de

Zonsverduistering niet overal te zien gelyk die van de Maan.

De Licht-

XVIII. LES. 2. AFDEEL. ring duurt maar eenige Minuuten.

Lichtring, die de Schyf der Maan, als zy met haar Middelpunt vlak voor 't Middelpunt van die der Zon ſtaat, omzoomt; op één en dezelfde plaats des Aardbodems ſlegts weinige Minuuten tyds agter een te zien blyft; om dat men, om denzelven net en volkomen te kunnen zien, het Oog dient geplaatſt te hebben in de, naar ons toe verlengde, As zelve van de Maanſchaduw; die ondertuſſchen vaſt zoo ſnel ons oog voorbyſpoedt, als de Loop der Maan dien van de Zon in ſnelheid te boven gaat.

Oirzaaken der Hemelſche Beweeging.

Dus heb ik in deeze twee voorgaande Afdeelingen de Hemelſche Verſchynſels, die het beſt bekend zyn, of die het meeſt verdienden geweeten te worden, verklaard: ik heb derzelver verklaaringen onmiddelyk afgeleid uit de Beweegingen zelve, 't zy Waare, 't zy Schynbaare, van welke wy door daadelyke Waarneemingen verzekerd zyn. Ik begryp wel, dat deeze Les tot een merkelyk hooger trap van volkomenheid waar te brengen, indien ik my hier kon bezig houden met de eerſte ſpringveeren dier Beweeg-

wee-

weegingen, de Natuurkundige oirzaaken, te doen kennen, waar door dit ons gansche Hemelgestel zig bestendig in dien Stand en Orde houdt, waar in de Schepper der Natuur, toen hy hetzelve eerst zyn bestaan en wezen gaf, het gesteld heeft. Maar op welk eene wys ik dit stuk ook mogt aanvatten, naauwelyks zou ik myne Leezers iets anders hebben aantebieden, dan of gebrekkelyke en reeds byna afgekeurde veronderstellingen, of zulke, die wel gelukkiger, 't is waar, zyn uitgedagt, maar niet uitvoerig genoeg en met de vereischte naauwkeurigheid, zonder haar te kort te doen, voorgesteld kunnen worden in Lessen, die alleen maar geschikt zyn om de eerste algemeene Beginselen te bevatten.

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

Ik zal my derhalven vergenoegen met hier kortelyk een gedeelte te herhaalen van 't geen ik voorheen, in de Tweede Afdeeling van de Vyfde Les, van de Middelpuntkragten beweezen heb, en 'er slegts met een woord byvoegen, wat de meeste Wiskundigen van de Natuur dier kragten, voor zoo ver zy op

Oogmerk van den Schryver.

II. *Deel.* 1 *Stuk.* *Bladz.* 112. *en voort.*

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

de Beweegingen der Hemellichten werken; gedagt hebben; om dus als in 't voorbygaan te doen zien, hoe men, met behulp van schranderer bedagte en naauwkeuriger uitgevoerde Waarneemingen, dan die der voorgaande Eeuwen, eindelyk zoo verre geraakt is, dat men een veel waarschynlyker teffens en volkomener verklaaring van de Hemelsche Verschynsels weet te geeven, dan men in voorige tyden in staat was te doen.

Middelpuntkragten zyn oirzaak dat een Ligkaam een Kring beschryft.

Men zal zig derhalven wel weder herinneren. 1. Dat een bewoogen Ligkaam, van welken aart het ook zy, dat een in zig zelve loopende kromme Lyn beschryft, duidelyk en ontwyffelbaar doet zien, dat deszelfs Beweeging voortgebragt en onderhouden wordt door twee Vermogens, of Kragten, van welke de eene het Trekt *of Dryft* naar een zekere bepaalde plaats in de ruimte, die door die kromme Lyn omschreeven wordt; terwyl de andere het neigen doet om zig van die zelfde plaats der Ruimte te verwyderen, langs de *Raaklyn* van de kromme Lyn, die het beschryft.

Tangente

2. Dat

2. Dat de Natuur en Eigenschap van de kromme Lyn, die het bewogen Lighaam beschryft, afhangt van de Evenredigheid, welke 'er, zoo ten opzigt van den trap en maate van vermogen als van Streeklyn, onderling tusschen die twee kragten plaats heeft; welke kragten wy toen de naamen gaven van *Middelpuntzoekende*, en *Middelpuntschuwende* kragten. XVIII. LES. 2. AFDEEL. *Centripete* *Centrifuge*

Wat uit dan verder volgt, dat indien ieder van die kragten den ganschen tyd, terwyl het bewoogen Lighaam een volkomen Omloop doet, bestendig en zonder eenige verandering de zelfde blyft, die kromme Lyn, daar hier van gesproken wordt, een Cirkel zyn zal. Een Cirkel.

Maar indien, onder den tyd des Omloops, de twee kragten, die denzelven voortbrengen en onderhouden, van Evenredigheid onderling tot elkanderen veranderen, dog op een *wederzyds eenpaarige wyze*, dat is te zeggen, dat de Middelpuntschuwende kragt, by voorbeeld, in het Eerste, en in het Derde Vierdedeel van den Omloop een zekere Een regelmaatig Langrond. *Maniere Symmetrique*

XVIII. LES. 2. AFDEEL. maate toeneemt, en die zelfde maate in het Tweede en in het Vierde Vierdedeel weer afneemt; dat 'er in zulk een geval een met een wederzyds eenpaarig beloop, en altyd nogthans weer in zig zelve loopende kromme Lyn zal geboren worden.

Of Onregelmaatig. Dog dat in tegendeel, indien dat Afneemen of Toeneemen van eene dier twee kragten op een onregelmaatige wys geschiedt, de kromme Lyn de merktekenen van die Onregelmaatigheid draagen zal, schoon zy, om dat eindelyk die twee kragten tot haar voorige en oirspronkelyke Evenredigheid wederkeeren, ook eindelyk weer in zig zelve loopt.

Alle Hemellichten door twee Kragten gedreeven. Wanneer wy nu, na deeze Grondbeginselen gelegd te hebben, een Hoofddwaalstar zien, als *Jupiter* of *Saturnus*, die zig rondom de *Zon* beweegt; wanneer wy op dezelve wys waarneemen, dat de Dwaalstarren van den tweeden Rang, gelyk de Maan, haare Omloopen doen rondom haar Hoofddwaalstarren, mogen wy met volkomen zekerheid besluiten, dat alle die Hemellichten door

door twee kragten bezield en gedreeven worden: eene van welke hen Trekt of Dryft naar dat Hemellicht, rondom het welke zy hunne kringen maaken; terwyl de andere hun een Neiging geeft om 'er zig van te verwyderen, langs de Raaklyn van de kromme Lyn, die zy in 't kringmaaken beſchryven.

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

Die meer dan eens van Evenredigheid veranderen.

En dewyl de Waarneemingen ons leeren, dat de Loopkringen der Dwaalſtarren, zoo van den Eerſten als van den Tweeden Rang, geen Cirkels zyn, maar Langronden; moet men buiten twyffel vaſtſtellen, dat onder den tyd van elken Omloop de Twee Kragten, welke die kromme Lyn doen geboren worden, meer dan eens van Evenredigheid onderling tot elkander veranderen, dog op eene genoegzaam wederzyds eenpaarige en regelmaatige wys; en dat zy op 't einde van den Omloop dezelfde Evenredigheid weer aanneemen, die zy by 't begin hadden.

Giſſingen over den oirſprong dier kragten.

Maar waar uit, vraagt men, zyn eigenlyk deeze Twee kragten oirſpronkelyk, en van welken Aart en Natuur zyn zy, dat zy al-

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

alle die Beweegingen zonder eenige zigtbaare verwarring of verandering, zoo lang eene reeks van Eeuwen agter een, hebben doen stand houden? Dit is iets, dat al zedert geruime tyden de Wysgeeren nieuwsgierig gemaakt heeft, en hen hun verbeeldingskragt heeft doen oeffenen, maar met meerder yver en onvermoeide poogingen, dan gelukkigen uitslag. Hun diepe Bedenkingen over dit stuk hebben genoegzaam nog niets anders voortgebragt dan veronderstellingen, daar men onophoudelyk, voor of tegen, over twist, die men goedkeurt of verwerpt, naar maate dat men wel of kwalyk ten haaren opzigte is vooringenomen, of liever *ten opzigte* van de Schryvers van de Natiën, die dezelve voorstaan. Want de geest van Partyzugt mengt zig op deeze *waereld in alles*, en vat over allerhande zoorten van onderwerpen vuur.

Manier van NEWTON.

Ik weet niet of ik my bedrieg: maar het komt my voor, dat NEWTON in dit stuk op een zeer redelyke en verstandige wys is te werk gegaan. In plaats van zig te verledigen

gen met naar de Eerste oirzaaken te zoeken XVIII.
en te raaden, om 'er dan de Verschynselen, L E S.
als gevolgen, uit af te leiden; begon hy in 2. A F-
tegendeel met alles wat 'er rondom hem en D E E L.
onder zyn oogen omging naauwkeurig waar te neemen en wel door te zien. Hy onderzogt, welke 'er de naaste en onmiddelyke oirzaaken van waren, en beschouwde die van alle kanten. Hy paste ze op andere Uitwerkzels, die verder buiten zyn bereik waren, toe; en door dus van het kleine tot het groote, van het meest bekende tot het geen minder bekend was op te klimmen, geraakte hy zoo ver, dat hy op een zeer gelukkige en aanneemelyke wys reden en verklaaring wist te geeven van de allergrootste Beweegingen, die 'er in de Natuur plaats hebben. En 't geen inzonderheid een sterk vertrouwen op den weg, dien hy gehouden heeft, inboezemt, is dat men nog dagelyks, wanneer men in zyne Voetstappen treedt, zyn handel en leerwys volgt, met zyne Grondbeginselen deeze en geene kleine Verschynsels ziet overeenbrengen, die

'er

XVIII. LES. 2. AFDEEL. ver in den eersten opslag niet wel op schee-nen te zullen passen; zoorten van uitzonderingen op den algemeenen Regel, die hy onaangeroerd gelaaten had, of die by zynen tyd nog niet bekend waren.

Aantrekkingskragt. Verscheiden Wysgeeren hadden reeds voor Newton in de Lighaamen een zekere wederzydsche Neiging onderling naar elkanderen vermoedt: want inderdaad, zeer veele gevallen zyn 'er, waarin wy hen tot elkander zien naderen, en zig zamen vereenigen, zonder dat men, ten minsten op een duidelyke wys, eenige uitwendige oirzaak gewaar wordt, waar aan men dit Uitwerksel zou kunnen toeschryven. Indien deeze onderlinge Neiging tot elkanderen een ingeschapen eigenschap en kragt was der Stoffe, moest dezelve, zeide men, Evenredig zyn aan den Inhoud der Lighaamen: en het was zeer natuurlyk te denken, dat zy op verschillende Afstanden meerder of minder sterk moest werken, en daar in een zekere Wet en Regel volgen.

Eigen. Newton, dit denkbeeld overneemende, en

en de Neiging der Lighaamen onderling naar elkanderen als een algemeen Verſchynſel aanmerkende, zonder zig iets het minſte te bekreunen met te beſliſſen, of dat Verſchynſel ontſtond uit eene kragt, die de Stoffe van Natuur eigen en ingeſchapen was, dan of het door de eene of de andere Werktuiglyke en uitwendige oirzaak, die onze zintuigen en naſpooringen tot nog toe ontſlipt was, wierd voortgebragt: NEWTON, zeg ik, op dit Grondbeginſel voortbouwende, veronderſtelde, dat de Lighaamen wederzyds óp, of naar elkanderen, weegen, en zig onderling aantrekken, volgens de *Regte Reden* van hun Inhouden, en volgens de *Omgekeerde Reden* van het Vierkant van hun Afſtanden. Hy ſloot verder alle Weerſtandbiedende Middelſtoffe buiten, en merkte de Hemelen aan, zoo niet als een ydele en van alle Stof ledige Ruimte, ten minſten als vervuld met een Vloeiſtof van dien aart, dat zy te eenemaal onbekwaam was, om de Beweegingen der Hemelſche Lighaamen door

XVIII. LES. 2. AFDEEL. ſchap dier kragt.

Raiſon Directe

Raiſon Inverſe

XVIII. LES 2. AFDEEL. een Vermogen en Werkkragt, die van niets dat Werktuiglyk is afhangt, maar enkel en alleen van den volkomen vryen Wil en Almagt des Scheppers, die, zeggen zy, om de Beweegingen, waar mede hy by den eersten oirsprong het Heelal begiftigde, te doen in stand blyven, zoo wel twee Middelen heeft kunnen gebruiken als een, naamelyk, de onderlinge Aantrekkingskragt der Lighaamen teffens, en den *Indruk*, waar mêe wy zien dat ze overal op elkanderen werken.

Bepalsing

Zwaarigheden tegen de Aantrekkingskragt.

Deeze gedagte is geenszins ontbloot van waarschynlykheid: en men heeft zig niet te verwonderen, dat zeer veele Wiskonstenaars; onophoudelyk in 't berekenen en waarneemen der Hemelsche Beweegingen bezig, en die de grootste en luisterrykste Verschynselen der Natuur ten voorwerp hebben van hunne Nasspooringen, zig er door hebben laaten inneemen. Maar men moet egter bekennen, dat de Natuurkunde onzer Dagen, die zig beroemt alle die verborgen Hoedanigheden, die haar voorheen zo belache-

lachelyk maakten, voor altoos verbannen te hebben, niet zonder eenige aandoening zien kan, dat men de Stoffe wederom bekleedt met een Vermogen, dat in de Hersenen is gesmeed; een onbekend en zelfs onverstaanbaar Wezen, en dat met alles wat Werktuiglyk is niets gemeens heeft. Niet minder bezwaarlyk valt het ook voor een Natuurkundigen, in de Hemelruimte een Stoffe te moeten stellen, die geen wêerstand biedt, of haar ten minsten als of ze geen weerstand bood aan te merken; evenëens omtrent of men zeide, een Stoffe, die geen Stoffe is. De eigenlyk zoo genoemde Aantrekkingskragt, daarenboven, is hier op Aarde in haare Werking zoo gelukkig niet, als zy wel in den Hemel schynt te zyn: ik wil zeggen, dat zy met de natuurlyke Uitwerksels, die wy voor onze oogen hebben, juist altyd zoo wel niet overeenstemt, als met die, welke wy van verre zien, en daar wy alle Mengelingen en kleine verscheidenheden zoo net niet van bekennen kunnen. Dagelyks ontdekt men

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

ook in de Proefondervindelyke Natuurkunde, dat het geen men aan dit Beginsel wilde toeschryven, zig zoo wel, en zelfs dikwils beter, door middel van Indruk verklaaren laat. Of komen 'er gevallen voor, waar in zulks in den eersten opslag niet wel schynt te willen gelukken, men moet, om de Aantrekkingskragt daar naar te plooien, haar andere Wetten en Eigenschappen toeschryven, dan die zyn, volgens welke men haar werken laat, om van 't geen men aan de Hemelen waarneemt reden te geeven (*).

'T Is een gebruikelyk Woord.

Men moet zig daarom ook niet verbeelden, dat juist allen, die van de Neiging, welke de Hemelsche Lighaamen wederzyds naar elkanderen hebben, spreeken, en dat ver-

(*) Zie wat ik van de eigenlyk zoo genoemde Aantrekkingkragt gezegd heb, in het *Aanhangsel* agter de Agtste Les. I Deel 2 Stuk Bladz. 704: waar in van de Hairbuisjes en van de naaste en onmiddelyke oirzaaken van de Vloeibaarheid en Vastheid of Hardheid der Lighaamen gesproken wordt. NOLLET. Zie ook het Uitvoerige vertoog van den Heer HOLLMAN daar over in het I. Deel der *Uitgezogte Verhandelingen*.

Verschynsel door het woord *Aantrekkings-kragt* uitdrukken, daarom dit Bovennatuurkundig Vermogen, 't welk betwist wordt, toestaan en erkennen, 't is een Woord dat voor ieder Starrekundigen, voor ieder Wiskonstenaar, die van de Beweegingen der Hemellichten spreekt, gemakkelyk is en hem in 't gebruik zeer wel te pas komt, maar waar uit geen Gevolg mag getrokken worden, noch ten voordeele noch ten nadeele van het Denkbeeld, dat hy van 't Beginsel zelf heeft. VIII. LES. 2. AF. DEEL.

Het is niet dan met eenigen weerzin, dat ik deeze Les moet eindigen, zonder van de Ebbe en Vloed der Zee te spreeken. Dit Verschynsel dat zigtbaar van de Werking der Maan, en die der Zon op onzen Aardsbol afhangt, was natuurlyker wys geschikt om tot een vervolg te dienen op het geen ik van deeze drie Lighaamen gezegd heb, en is zonderling en gewigtig genoeg om 'er myn Leezers belang in te doen neemen; maar deeze zelfde reden is het ook, die my noopt om dat Onderwerp tot op een ande- Eb en Vloed.

XVIII. LES. 2. AFDEEL.

re gelegenheid uit te ftellen. Te veel valt 'er te zeggen, zoo van dit verbaazend Uitwerkfel zelf, als van deszelfs oirzaaken; en het is, om 'er zig een taamelyk goed denkbeeld van te vormen, zoo noodig, dat men 'er alle de omftandigheden van nagaa, en doorzie, dat het, myns oordeels, beter is, 'er geheel niets, dan niet genoeg, van te zeggen. De overvloed der Stoffen, die my nog in dit Deel myner Leffen ftaan af te handelen, laat my niet toe om over dit Onderwerp met de vereifchte breedvoerigheid te fpreeken. Myn oogmerk is, om het naderhand nog eens weer op te vatten, gelyk ik ook verfcheiden andere ftukken meen te doen, die ik in dit Werk of ftilzwygend voorbygegaan, of te kort heb over heen geloopen. Deeze Stoffen zullen kunnen dienen om het *Vervolg* te maaken, dat ik in myn Voorreden belooft heb, en 't welk ik als een Verbintenis aanmerk, die ik met myn Leezers heb aangegaan, en van welke ik zeer verlang my te kunnen kwyten.

Men kan middelerwyl over de Eb en Vloed

der

der Zee, de Vier Gefchriften leezen, die XVIII.
den Prys, door de Koninglyke Akademie LES.
der Weetenfchappen in 't Jaar 1740 uitge- 2 AF-
fchreeven, behaald hebben. De Verfchyn- DEEL.
fels zyn 'er met zeer veel orde en naauwkeurigheid voorgefteld; en wat de oirzaaken betreft, fchoon de Schryvers die niet uit een en dezelfde Beginfels hebben afgeleid, zal men egter met vermaak zien, dat ieder van hun op een fchrandere wys heeft weeten gebruik te maaken van die oirzaak, welke hy gekooren heeft of uitgedagt.

NATUURKUNDIGE
LESSEN
VAN DEN HEER
NOLLET.

NEGENTIENDE LES.

Over de Eigenschappen van den Zeilsteen.

XIX. LES. De Zeilsteen. Er men nog wist van hoe groot een Nuttigheid de Zeilsteen wezen kon, wierd hy reeds aangezien voor iets ongemeens, 't welk een byzondere opmerking verdiende. En zeker, hoe was het mogelyk, om zonder verbaastheid en een nieuwsgierige *drift tot* verder naspooring twee Stoffen, den Zeilsteen en het Yzer, te zien, die met uitsluiting van alle andere Stoffen, zoo sterk een Neiging en wederzydsche genegenheid, om zoo te spreeken, onderling tot elkanderen hadden, dat zy naar malkaar als toeliepen,

zig

zig te zamen vereenigden, en zoo vast aan een hegtten, dat een kragt die de zwaarte van een 60, zomtyds of 80 Pond gewigts haalen mogt, niet in staat was om hen van elkanderen te trekken. Dit is een zoort van Wonderwerk in de oogen niet alleen van 't Gemeen, dat met zyn gedagten alleen aan 't uiterlyke hangen blyft, en niet verder denkt, dan op 't geen het ziet: maar de Natuurkundige zelf, die de geheime oirzaak van dit Verschynsel in de Werking van een onzigtbaare Vloeistof, waar door deeze twee Lighaamen naar elkanderen toe gedreeven worden, zoekt en gevonden meent te hebben; staat altoos zeer verlegen, als hy die reden zeggen zal, waar om 'er in de gansche Natuur maar Twee Wezens, Twee zoorten van Stoffen zyn, daar deeze *Indruk* vat op heeft, en hoe de Drukking van die vermeende Vloeistof, schoonze maar zoo klein een Breedte van Oppervlakte aanraakt, nogthans zoo sterk en groot kan zyn. Nieuwsgierigheid alleen zou deeze twee Eigenschappen tot een waardig Voorwerp heb-

XIX. LES.

Impulsio

XIX. LES. ben kunnen maaken van verdere Nafpooringen; maar het Belang zelf heeft 'er zig in

Directien gemengd, toen men de *Wyzing* van den Zeilfteen ontdekte, en het voordeel merkte dat men 'er voor de Zeevaart inzonderheid uit trekken kon. Welke yverige en onvermoeide poogingen heeft niet zedert het Menfchelyk vernuft aangewend, om zyn kundigheden in dit ftuk te vermeerderen en te volmaaken! De bedreevenfte en fchranderfte Natuurkundigen van de voorgaande en van deeze Eeuw, hebben genoegzaam alleen een gedeelte van hunnen tyd aan dit onderzoek te koft gelegd. Welk eene reeks van Proefondervindingen, en van Waarneemingen, om de Wetten van de Zeilfteenkragt te ontdekken! Wat al veronderftellingen om 'er de oirzaaken van op te loffen en te verklaaren.

Oogmerk van den Schryver. Indien ik hier van alles, wat 'er over deeze Stoffe gezegd en gedaan is, verflag wilde doen, zou ik de paalen, die ik my in dit Werk heb voorgefchreeven, ver te buiten gaan; en de zaaken, die ik in dat Verhaal voor-

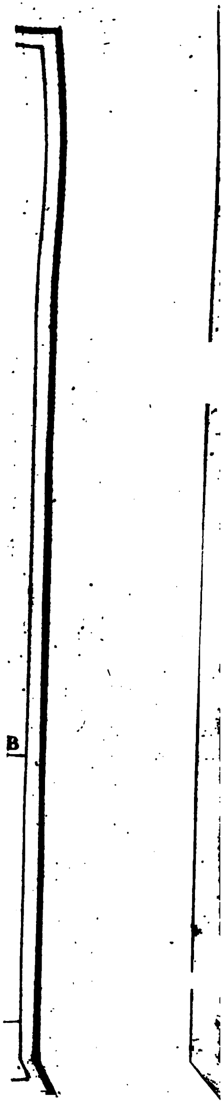
PUBLIC

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX
TILDEN FOUNDATIONS

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY


B

THE N YORK
PUBLIC BRARY
ASTOR, LENOX AN
TILDEN FOUNDATIONS.

ASTOR.
TILDEN

voorſtelde, zouden mogelyk niet van dien aart zyn, dat zy gerekend werden voor de Nuttigſte, en die het beſt verdienden gekend te worden. Ik zal my derhalven van alles, wat men tot heden toe van den Zeilſteen heeft kunnen weeten, alleen maar met die ſtukken bezig houden, die my van het meeſte belang en de merkwaardigſte voorgekomen, en beſt geſchikt zyn om de voornaame Eigenſchappen van dien wonderbaaren Steen te doen kennen. En van die Eigenſchappen zelve en Uitwerkſels zal ik my bedienen, om daar uit, zoo ver het mogelyk is, de oirzaaken af te leiden. XIX. LES.

De Zeilſteen is een Steen, die gemeenlyk in de Yzer of Kopermynen, of in derzelver Nabuurſchap gevonden wordt: de meeſtgeagte komt uit de *Indiën:* men krygt 'er ook, die vry goed zyn, uit *Italie*, uit *Duitsland*, uit *Sweden*, en uit *Spanje*. De Drogiſten, te *Parys*, hebben 'er in hunne Winkels vaten vol van, die zy uit *Auvergne* laaten komen, en daar men tot het bereiden van zommige uitwendige Geneesmid- Oirſprong van den Zeilſteen.

XIX. LES. nen, wier hardheid omtrent met de zyne overeenkomt; als Marmer, Zeilsteen en dergelyke.

Kragt en Poolen van den Zeilsteen ontdekt.

Alle Zeilsteenen bezitten die kragt en die Eigenschappen niet, daar wy in deeze Les van spreeken zullen. Om te weeten, of ze 'er mêe begaafd zyn of niet, moet men ze bestrooijen met Vylsel van Yzer of Staal, want die beiden heeft men hier aan te merken, als of ze slegts een en het zelfde Metaal waren. Indien het Vylsel aan den Steen hangen blyft; indien hy 'er overal als Ruig van wordt, en aan twee tegen elkander overstaande kanten, welken men den naam moet geeven van de *Twee Poolen* van den Zeilsteen, die kleine Baardjes van Yzer-Vylsel byna Loodregt van de Oppervlakte opwaarts staan, gelyk men by A en B

Plaat. I. Fig. 1.

afgebeeld kan zien;

veronderstellen, dat

ſchappen bezitten zal, daar wy nu omſtandiger van ſpreeken zullen. XIX. LES.

EERSTE EIGENSCHAP VAN DEN ZEILSTEEN.

Trekking van den Zeilſteen.

DE ZEILSTEEN TREKT HET YZER AAN. Door welke algemeene uitdrukking ik te kennen wil geeven, dat *deeze Twee Stoffen zig naar elkanderen toe begeeven, of tragten zig te zamen vereenigen, en dat men ze, als ze elkanderen aanraaken, niet, zonder eenige kragt te doen, weer van een kan trekken.*

I. PROEFNEEMING.

Toeſtel.

XIX. LES. daaromtrent, boven een Papier houden, daar men Vylsel van Yzer op gestrooid heeft.

Uitwerksels.

Men ziet het Vylsel naar den Steen opspringen, en aan deszelfs benedenste gedeelte een zoort van Baard maaken, gelyk men in *Figuur* 2 afgebeeld kan zien.

Plaat I. Fig. 2.

II. PROEFNEEMING.

Toestel.

De Zeilsteen lokt een zwemmend Zwaantje.

Figuur 3 vertoont een bak met Water, waar op een klein geëmaljeerd Zwaantje dryft, dat van binnen hol is, en een Stukje Yzerdraad in den bek heeeft, 't welk zig in verscheiden bogten, als waar het een kleine Aal, kromt.

Uit-

Uitwerkfels.

XIX. LES. *Plaat* I. *Fig.* 1.

Als men den Zeilfteen met eene van deszelfs Poolen niet ver van 't Hoofd van 't Zwaantje houdt, wordt het kleine Yzeren Aaltje, dat het in zyn bek draagt, aangetrokken, en het ganfche Zwaantje gehoorzaamt die Trekking, en zwemt naar den Zeilfteen toe. Het volgt overal de ganfche Bak door, waar men 't leidt, zo men flegts zorgdraagt, dat men den Steen te rug trekt, naar maate dat het Zwaante denzelven nader komt; en indien het Yzer en de Zeilfteen elkander raaken en zig vereenigen, is men genoodzaakt beide de Handen te gebruiken, om ze weer van één te trekken.

Aanmerkingen.

Hoewel een Zeilfteen, die Poolen heeft, altyd zelfs zonder eenige Bereiding het Yzer aantrekt, heeft hy egter op verre na zoo veel kragts niet; als hy ongewapend en bloot, dan wanneer hy *toegeruft* en *gewapend* is; (De Wapening vergroot zyn kragt.)

dat

XIX. LES. dat is, wanneer ieder van zyn Poolen bekleed is met een Yzeren Plaatje, 't welk van onder in een dikker plat Klompje of Voetje uitloopt, dat eenige Lynen buiten de benedenste Oppervlakte van den Steen uitsteekt: gelyk by N. en S. in *Figuur* 4 te zien is. Dit onderscheid is zelfs zoo groot, dat de Zeilsteen, die daar vertoond wordt, en dien ik nu zedert 15 Jaaren heb bewaard, naauwelyks een half pond Yzer kan opligten, als het bloot en ongewapend is: daar hy in tegendeel met zyn Wapening voorzien, gemakkelyk een gewigt van 27 en een half pond draagt.

Plaat I. *Fig.* 4.

De Aanraaking moet aan den Steen zelf niet geschieden.

Zonderling is 't hier by, daarenboven ook, dat de Steen zelf niet onmiddelyk en door eigen Aanraaking werkt, maar dat die Aanraaking op de Uitsteekende Yzeren Voetjes N en S geschieden moet. Hier toe gebruikt men derhalven een zoort van Yzeren Draagstukje, gelyk C, daar men het gewigt, zoo veel als de Zeilsteen draagen kan, aanhangt.

De Toe-

Dewyl het Staal niets anders is dan Yzer door

door vermenging met eenige andere vreemde Stoffen, die men 'er inbrengt, toebereid, en het bygevolg minder waar en opregt Yzer is dan het te vooren was voor die bereiding, zo verbeeldde men zig, dat het daarom minder geschikt was, om 'er de Wapenrustingen voor de Zeilsteenen, en het Draagstuk daar de Aanraaking mêe geschiedt, van te maaken. Ook hebben de Proefneemingen van den Heer DUFAY (*) getoond, dat men 'er inderdaad *Week Yzer* toe neemen moet. Maar terwyl men deeze handelwys, die zekerlyk goed is, blyft volgen, moet men egter, dunkt my, bekennen, dat de redeneering, die 'er aanleiding toe gegeeven heeft, niet doorgaat. Want wy zullen in 't vervolg zien, dat Gehard Staal, 't welk zeer hard van Lighaam gemaakt is, de Zeilsteenkragt beter aanneemt dan Week Yzer. Dit is juist ook de eerste maal niet, dat een kwa-

XIX. LES. rusting uit zagt Yzer.

Fer doux

(*) Zie de *Memoires de l'Academie des Sciences* van 't Jaar 1730 pag. 155 en volgende. *N.*

XIX. LES. kwaade Redeneering gelegenheid gegeeven heeft tot een goede Ontdekking.

Kleine naar Evenredigheid kragtiger dan groote.

Alle Zeilſteenen zyn niet met gelyke kragt begaafd: en daar is genoegzaam geen ander middel, dan de Proef zelve die men 'er van neemt, om te kunnen zeggen, wat ieder Zeilſteen doen kan. Want de Grootte, de Kleur, de meerdre of mindre Hardheid, en dergelyke uiterlyke omſtandigheden meer, zyn allen Kenmerken, die zeer twyffelagtig zyn en onzeker. In 't algemeen, nogthans, kan men zeggen, dat de kleine Zeilſteenen naar Evenredigheid meer kragt bezitten dan de groote. Het zal merkelyk meermaalen gebeuren, dat men een Zeilſteen vindt, die Twee Onzen weegt en 'er Twintig draagt, dan eenen die Twee Pond zwaar is, en Tienmaal zyn eigen zwaarte, dat is Twintig Ponden, draagen kan. Dit onderſcheid ſchynt daar op gegrond te zyn, dat de kragt van een Zeilſteen inzonderheid in zyn Poolen gelegen is en daar van afhangt. In een grooten Steen zyn ze te wyd uitgeſtrekt; de

kragt

kragt die 'er uit vloeit, is zoo digt niet, of sterk in één gedrongen. XIX. LES.

Men heeft daarenboven opgemerkt, dat de gedaante en de Afmeetingen van den Steen 'er ook iets toe doen. Als de Poolen zeer ver van elkanderen afgelegen zyn, staan ze in de voordeeligste schikking, die ze hebben kunnen. Men kan ook niet twyffelen, of het vermogen van een Zeilsteen hangt zeer veel af van de wyze, waarop hy gewapend en toegerust is. JOBLOT en BUTTERFIELD hebben in dat Stuk in 't begin van deeze Eeuw uitgemunt, om dat zy een schrandere opmerkzaamheid paarden met een langduurige ondervinding. Thans heeft men PIERRE LE MAIRE, die hun plaats met Lof bekleedt; en men is gelukkig, dat men, als de gelegenheid het vereischt, een Konstwerker vinden kan, die zyn zaak verstaat en weet wat hy doet.

De Gestalte, en wys van Wapenen doet 'er iets toe.

Het gemeen Gevoelen is, dat de Zeilsteen niets aantrekt, dan alleen Yzer. Nogthans heeft GEOFFROY, de Geneesheer, bevonden, dat de Asch van veel Plantgewassen

De Zeilsteen trekt niets dan Yzer.

XIX. LES. ook aan de Zeilſteen-kragt gehoorzaamt: en de Heer MUSSCHENBROEK, na een zeer groote menigte van Proeven genomen te hebben, heeft ons een vry uitgebreide Lyſt van Stoffen opgegeeven, die hy voor deeze Aantrekking vatbaar vond, 't zy door ze te beproeven in haar gewoonen natuurlyken ſtaat, 't zy door ze in 't Vuur te gloeien met de eene of de andere Vette Stof, uit het ryk der Dieren, of dat der Gewaſſen genomen (*) Maar wel verre van daar uit te beſluiten, dat de Zeilſteen ook andere dingen, behalven 't Yzer aantrekt, denkt hy in tegendeel, gelyk de Heer LEMERY voorheen, en thans genoegzaam ieder van gedagten is, dat alles wat met de Zeilſteen-kragt gemeenſchap en onderlinge verbintenis heeft, Yzer is; 't zy dat het voor het Oog bloot, 't zy dat het onzigtbaar en in de

(*) De Nederduitſche Leezer vindt deeze Lyſt en Aanmerkingen, by den Heer MUSSCHENBROEK, in zyn *Beginſelen der Natuurkunde*. § 558. bladzyde 297 en volgende.

de Stof verborgen ligge. Reeds te vooren, naamelyk, hebben wy aangemerkt, dat dit Metaal, door het menigvuldig gebruik, dat men 'er van maakt, byna overal verſpreid en mêe gemengd is: en by de Scheidkonſtenaars is 't een bekende zaak, dat de Metaalen uit hun eigen Aſſchen weer verryzen en leevend gemaakt worden, wanneer men 'er de eene of de andere Vette Stoffe by doet. Men heeft zig derhalven geenszins te verwonderen, dat verſcheiden zoorten van Aarden dus bereid, dat het Amaril, en zekere Zanden zonder eenige bereiding, zig aan den Zeilſteen hegten, dewyl men zeer gegronde reden heeft om te gelooven, dat alle die Stoffen Yzer in zig bevatten. En hoe zou men nog daar aan kunnen twyffelen, daar men ziet, dat zy, als men 'er een Aftrekſel van Galnooten onder doet, zwart worden. XIV. LES.

Men moet egter niet denken, dat alles, wat men by dergelyke zoorten van Proefneemingen aan den Zeilſteen gehegt vindt zitten, zuiver Yzer is: 't is ten dien einde ge- Maar draagt door deszelfs middel alle andere Stoffen.

XIX. LES. genoeg, dat ieder van die kleine Stofklompjes een brokje van dat Metaal in zig bevatte. Dewyl de kragt van den Zeilsteen merkelyk grooter is, dan 'er vereischt wordt, om de zwaarte van het Metaaldeeltje, daar hy alleen maar op werkt, te draagen, trekt hy hetzelve naar zig met alles wat 'er van vreemde Stoffen om en aan zit: even gelyk

Plaat I. *Fig.* 4.

het by den *Zeilsteen* van *Figuur* 4, die een gewigt op houdt van 27 Pond, te eenemaal onverschillig is, of dat gewigt van Steen zy, van Hout, of van eenige andere Stoffe zonder onderscheid, dewyl het aan het Draagstuk C gehaakt wordt, dat van Yzer is.

Pleister van gestooten Zeilsteen.

De Zeilsteen tot Poeder klein gestooten, heeft geen Poolen meer, en is bygevolg niet langer in staat, om het Yzer aantetrekken. Als men hem derhalven in dien toestand in Pleisters gebruikt, moet men hem niet hooger aanmerken, dan als een Zamentrekkend of Wondzuiverend middel. 't Zou kinderagtig zyn zig te verbeelden, dat dergelyk een middel eenige byzondere Deugd en Kragt bezat om een Wond, door een

Yze-

Yzeren Werktuig of Wapen gemaakt, te geneezen; of om eenig brokje van dat Metaal, diep in 't Vleefch ingedrongen, naar buiten te doen komen, en 'er uit te haalen. XIX. LES.

Geen gegronder reden heeft men ook, om den Zeilfteen, zelfs als hy gewapend is, voor een Behoedmiddel aantezien tegen Beroerte, of tegen de Opftyging en Benaauwdheden. Waarlyk, (om dit hier in 't voorbygaan aantemerken,) niets is gevaarlyker, dan zulke dwaaze en verkeerde Denkbeelden in 't ftuk van Genees en Heelmiddelen. Want zo men ligt geloovig genoeg is, om 'er zyn vertrouwen op te ftellen, verwaarlooft men veeltyds maar al te los de Voorzorgen, die redelyker teffens zouden zyn en kragtiger: en hoe noodzaakelyker het is, dat men die Voorzorgen gebruikt, hoe men meer waagt, met 'er dus iets, dat 'er niet toe doen of laaten kan, voor in de plaats te neemen. Gevaar van ingebeelde Genees-middelen.

Dewyl de Zeilfteenkragt geen vat heeft dan op het Yzer, zou men zig zomtyds met nut van deze Eigenfchap bedienen kunnen, om koftbaare Stoffen, die onder 't Yzer gemengd Ziften en zuiveren der Metaalen door den Zeilfteen.

XIX. LES. mengd waren, 'er van af te zonderen. Als men, by voorbeeld, Yzervylsel had en Vylsel van Goud of Stofgoud, onder malkander, zou men door dit middel gevoeglyk die twee Metaalen van een kunnen scheiden. 't Waar zelfs te wenschen, dat de Geelgieters deeze Voorzorg wilden gebruiken, als ze Koper, aan Vylsel, gekogt hadden. Het gegooten Werk zou 'er zuiverer door zyn. Men zou in 't Koper, onder 't bewerken, geen greintjes Yzer of Staal ontmoeten, die 't Gereedschap bederven, en veeltyds oirzaak zyn, dat men Stukken, wier Stof overal volstrekt eenpaarig en van dezelfde Hardheid wezen moet, niet tot volkomenheid brengen kan.

Oirzaak van 't springen der Kruid molens.

Zoude het niet wel aan een dergelyk zoort van gebrek en onnaauwkeurigheid zyn, dat men de Ongelukken ten deele moet toeschryven, die men in de Buskruidmolens ziet gebeuren? Men mag zoo veel Voorzorg gebruiken als men wil, om de Stampers wel met Koper beslagen en bekleed te houden, en om van geen ander Metaal dan Koper al het Ge-

Gereedschap te maaken, daar men op dat XIX. LES.] Beslag van de Stampers mêe schraapt of stoot, om het Mengsel 'er te doen afvallen; zo 'er nogthans maar eenige Greintjes Staal by geval in zyn, is dat alleen met een weinig harde en Keiagtige Zandkorreltjes genoeg, om een Vonk te verwekken, die 't gansche Werkhuis in de Lugt doet vliegen.

Ingebeelde Zeilsteen Bergen.

Ik zou hier, in ernst, de belachelyke Harsenschim niet durven te keer gaan van die Bergen van Zeilsteen, die de Schepen als met kragt uit hun koers trekken, en hen huns ondanks aan Land doen komen. Het is te over bekend, dat dergelyke ingebeelde en ongehoord kragtdaadige Bergen in de Natuurlyke Historie geen plaats hebben, en dat hun gewaande Uitwerksels al zoo weinig plaats verdienen in de Natuurkunde. Ik heb het Eiland *Elba*, dat mogelyk, om dat het inderdaad zeer veel Zeilsteen in zig bevat, tot dergelyk zoort van Vertellingen Aanleiding gegeeven heeft, bezigtigd: maar ik heb meer dan zes Kwintaalen van die Zeilsteen onderzogt zonder een enkel Stuk

XIX. LES. Dezelfde ſtooten af.

Maar zy ſtooten zig wederzyds zigtbaar van elkander en af, en te rugge, als men de twee Poolen van denzelfden naam, te weeten, M en *m*, en S en *s*, vlak tegen over elkander houdt.

IV. PROEFNEEMING.

Toeſtel.

Een Zeilſteen op een draaienden Wyzer aangetrokken en afgeſtooten.

Leg op het uiteind van een houten Wyzer, die 15 Duimen omtrent, wat min of meer, lang is en op een ſtaande ſpil draait, in Evenwigt, door middel van een Gewigtje op het andereind, een Stuk van een onbereiden Zeilſteen, wiens Poolen bekend zyn. Neem een dergelyk Stuk in de hand, en doe 'er dezelfde Proeven mee, als in de voorgaande Derde Proefneeming gedaan zyn.

Uitwerkſels.

De Uitwerkſels van deeze Proefneeming zul-

zullen volkomen dezelfde zyn, als die van de voorgaande. XIX. LES.

Aanmerkingen.

Wanneer men deeze Proefneeming met Zeilfteenen doet, die vry veel kragts bezitten, moet men zorg draagen, dat men de Poolen van den zelfden naam niet zeer na tot elkanderen brenge: want dan gebeurt het dikwils, dewyl het zeldzaam is, dat beide de Steenen juift eene en dezelfde maate van kragt bezitten, dat de zwakfte zig door den fterkften laat mêe fleepen. In zulk een geval heeft men in plaats van een Afftooting, die 'er gefchieden moeft, een Aantrekking.

De Poolen moeten niet te na by één komen.

Ik zal eerlang doen zien, dat het Yzer, 't welk met de Zeilfteenkragt bezield is geworden, alle de Eigenfchappen van den Zeilfteen bezit. Een Plaatje, derhalven van dat Metaal heeft, na dat het aangeftreeken is, zoo wel Twee Poolen als de Steen zelf. Dit is de reden, dat men de ftraksvoorheen gemel-

De Proef gefchiedt ook met aangeftreeken Yzertjes.

XIX. LES. melde Proefneemingen op dezelfde wys, en even goed verrigten kan met twee Yzeren Wyzers of Naalden, die de Zeilsteenkragt ontvangen hebben, of ook wel met éénen Wyzer en een Steen.

De Zeilsteenkragt door geen tusschenbeletsel te verhinderen.

Langs welke wegen en door welke middelen de Natuur deeze Aantrekking en Afstooting werken moge, 't is althans volkomen zeker, dat 'er tot nog toe geen Beletsel, van wat aart, bekend zy, (een al te verre Afstand alleen uitgezonderd), 't welk die werking eenige verhindering toebrengt. Men ziet de Uitwerksels altoos even eens stand grypen, schoon men tusschen het Yzer en den Zeilsteen allerhande zoorten van Stoffen plaatze, 't zy Vaste, 't zy Vloeibaare, Papier, Hout, Glas, Water, Vlam, en wat men meer daar toe zou willen neemen.

De Zeilsteen onder een Bordpapier met Yzervylsel.

Als men een gewapenden Zeilsteen onder een Bordpapier of Glazen Ruit, met Yzervylsel bestrooid, laat langs loopen, rigten alle die kleine Brokjes zig op, en gaan overeind en in de hoogte staan, nu hier, dan daar,

daar, op al de plaatzen, daar de Poolen van den Zeilfteen op dien tyd vlak onder zyn, en wyzen dus op zigtbaare en zonderlinge manier den weg aan, dien men hem doet houden. De *Figuur* 6 vertoont een dergelyken Zeilfteen, wiens twee Poolen N en S Waterpas draaien onder een dun Bordpapier, dat met Yzervylfel bedekt is. De Steen, om op die wys in Beweeging gebragt te worden, ftaat op een Metaalen Standert, dien men door middel van het Handvat M, de twee Schyven P, P, en een Koppelfnaar doet ronddraaien.

XIX. LES.

Plaat II. *Fig.* 6.

Wanneer men een klein Yzeren Wyzertje Waterpas in Evenwigt legt op een Spilletje; dat op den Bodem ftaat van een groote Glazen Fles, en dat Glas met Water of met eenig ander vogt, zonder onderfcheid, vult, oeffent de Zeilfteen of het aangeftreeken Yzer, dat men rondom het Glas laat gaan, zyn kragt op het Wyzertje, in weerwil van Glas, en van het Water of ander Vogt, dat 'er tuffchen beiden is.

Een Yzertje in een Glas met Water.

Plaat II. *Fig.* 7.

Indien eindelyk dit beweegbaar Yzeren Plaat-

In 't midden van de Vlam

XIX. Les. Plaatje of Wyzertje van alle kanten omringd, wordt met een Bakje vol Wyngeest, en die Wyngeest in brand wordt gestooken, belet de Vlam, die aan alle zyden rondom het Wyzertje opryst, den Zeilsteen niet, dat hy het Wyzertje, even als te vooren, draaien doet.

De Uuren door een Staalen Vlieg aangeweezen.

Deeze Eigenschap van de Zeilsteenkragt, dat zy dus haare Werking door Vaste en Ondoorschynbaare Lighaamen heen zoo wel oeffent als door allerhande vloeibaare en doorschynende Stoffen, bedriegt dikwils het Oog, als men 'er zig met behendigheid van weet te bedienen. Ik heb Kameruurwerken gezien, die geen anderen Wyzer hadden om de Uuren aan te wyzen, dan een Vlieg van Glad gesleepen en in 't vuur Geblaauwd Staal, die op een zeer dun en volkomen effen Blad Geel Koper, dat den Bodem van de Wyzerplaat uitmaakte, voortgleed, zonder dat men zag, wat haar deed voortgaan en rond loopen. Zy volgde een Zeilsteen, die 'er agter de Wyzerplaat draaide, en daar zy alleen van afgezonderd was door dat Blad

zelf

zelf van effen en glad gesleepen Koper, waar XIX. LES.
op men haar langs de Uuren heen de gansche Wyzerplaat rond zag voortglyden. Uit dit voorbeeld kan men van de Aartige Konstloopjes oordeelen, die men langs dergelyken Weg in dit zoort nog meer zou kunnen verzinnen.

DERDE EIGENSCHAP VAN DEN ZEILSTEEN.

De Zeilsteen deelt zyn Eigenschappen aan 't Yzer mede: zoo dat een Plaatje van dat Metaal, met die kragt door een Zeilsteen bezield, aangemerkt kan worden als een waare en opregte Zeilsteen, en bekwaam is om 'er dezelfde Proefneemingen mêe te doen. Kragtsmêedeeling.

V. PROEFNEEMING.

Toestel.

Neem verscheiden Yzeren Plaatjes, van welke ieder omtrent anderhalve Lyn dik is, en De Zeilsteenkragt aan Yzeren

XIX. LES. Plaatjes meêgedeeld. Fleurets Stoffe

en een Voet of 15 Duimen Langte, en vyf of zes Lynen Breedte heeft. De Enden van *Schermdegens* zyn 'er zeer goed toe; en ik heb zelfs gemerkt, dat die zoort van Staal, welk de Werklieden gewoon zyn *Stoffe* te noemen, beter tot dit gebruik geſchikt is, dan zuiver Yzer. Men ſtrykt deeze Plaatjes, het een na 't ander, aan een ſterken welgewapenden Zeilſteen, terwyl men wel oplet, dat men ieder platte zyde van 't Plaatje, van 't een tot aan 't ander eind, en altoos dezelfde ſtreek heen, over het Voetſtuk N der Wapening loopen laat. Men legt vervolgens alle deeze aangeſtreeken Plaatjes op elkander, wel zorgdraagende, dat de uiteinden, welke het laatſt aan den Zeilſteen geraakt hebben, allen denzelfden kant heen liggen. Men verbindt deezen hoop Plaatjes vaſt aan één door middel van Koperen Banden met Schroeven voorzien; of op eenige andere wys. In *Figuur* 10 ziet men dergelyk een Bos Plaatjes afgebeeld. Maar daar men inzonderheid op te letten heeft, is dat men geenen, hoe zag-

Plaat II. Fig. 9.

Plaat II. Fig. 10.

ten,

ten, slag met den Hamer op deeze Plaatjes geeve, of dezelve in 't minst stoote of ruwelyk schudde, 't zy voor, 't zy na, dat men ze aan elkaar verbonden heeft. XIX. LES.

Uitwerksels.

Deezen Bondel of Bos van aangestreeken Yzeren Plaatjes, welken men den naam gegeeven heeft van *Konstzeilsteen*, kan men tot alle de voorheengemelde Proefneemingen gebruiken op dezelfde wys en even goed als de Natuurlyke Zeilsteen. Hy heeft Twee Poolen, van welke de eene *m*, den dryvenden Steen van *Figuur* 5 aantrekt, als men hem naar S houdt, maar hem afstoot, wanneer men hem keert naar M. Hy ligt met beide zyn uiteinden Yzervylsel en Spykers op, die 'er aan blyven hangen. Hy doet zyn kragt door allerhande Stoffen en beletsels heen gaan, die men 'er tusschen zet, en waar door men zyn Werking verhinderen wil: en hy deelt de Zeilsteenkragt zoo goed, en naar Evenredigheid beter, me-

Konstzeilsteen.

Aimant Artificiel

Plaat I. *Fig.* 5.

XIX. LES. de dan een goede en welgewapende Natuurlyke Zeilsteen.

Aanmerkingen.

'*t Mededeelen put hem niet uit.* De Zeilsteen, 't zy Natuurlyk, 't zy door Konst gemaakt, verliest, terwyl hy zyn Eigenschappen aan 't Yzer mededeelt, niets van zyn kragt. Men mag vry een groot getal van Plaatjes, zoo veel men wil, aan een en denzelfden Steen, en zonder Tusschenpoozing, stryken; nooit merkt men, dat hy 'er door uitgeput wordt.

Oirzaaken der verzwakking. Het gebeurt egter wel, dat een Zeilsteen door verloop van tyd zyn kragt verliest: ook wordt men wel eens, dog dit is zeldzaamer, gewaar, dat hy in kragt aanwint; en in 't algemeen schynt het, dat de Zeilsteenkragt leevendiger is en beter Werking doet in den Winter als 'er een Noordewind waait, dan in eenig ander Jaargety, en by regenagtig Weer. De verzwakking of 't verliezen van haar kragt ontstaat veel eer uit ruwe schuddingen en stooten, uit het verroesten

roeſten der Wapening, of uit een geweldigen trap van Hitte: mogelyk ook uit een nadeeligen ſtand, waarin men hem geplaatſt houdt, en langen tyd agter één blyven laat (*). XIX. LES.

De Zeilſteenen, die in ſtaat zyn om het meeſte Gewigt te draagen, zyn altyd, gelyk men in den eerſten opſlag denken zou, de beſte niet om een groote kragt aan 't Yzer mêe te deelen. Men vindt 'er die weinig zwaarte kunnen opligten, maar zig zeer kragtig betoonen in 't Aanſtryken: anderen ziet men, die ſterke Draagers zyn, dog weinig kragts by zetten. Dit heeft aanleiding gegeeven, om ze, in dit opzigt, in twee zoorten te verdeelen en te onderſcheiden, by de naamen van *Sterke* en van *Edel-moe-* Sterke en Edelmoedige Steenen. *Vigoreux*, *Genereux*

(*) Dus neemt de kragt van een Zeilſteen af, als men hem zeer lang met zyn Poolen omgekeerd en regtsdraadsſtrydig met den loop der algemeene Zeilſteenſtoffe laat liggen; als hy langen tyd ledig blyft, en zonder Yzer te zien; of agteloos en inzonderheid op een plaats daar het Vogtig is bewaard wordt.

XIX. LES. *moedige* Zeilsteenen. De eerste munten uit in kragtdaadig Aantrekken en Afstooten; de andere zyn de Mildste in 't mêedeelen der Zeilsteenkragt. Het is zomtyds zelfs niet eens noodig, dat men het Yzer aan een zeer Edelmoedigen Zeilsteen strykt, of 'er hem mêe aanraakt; het is genoeg, dat men 't 'er slegts na by houdt, zonder raaken, om 't die kragt mêe te doen deelagtig worden.

Manier van Aanstryking. De Mêedeeling der Zeilsteenkragt, 't zy ze door Stryking, Aanraaking of enkel door Nadering geschiedt, is binnen zeer korten tyd volvoerd. Op de eerste Aanraaking, naamelyk, verkrygt een Yzeren Plaatje reeds zigtbaar eenige kragt; maar die kragt wordt vermeerderd, en neemt toe tot aan een zekeren trap, als men het Plaatje 'er verscheiden maalen na elkander, en altyd dezelfde streek heen, aanstrykt. Want als men het 'er beurtelings, nu naar deezen dan naar geenen kant, langs strykt, verliest het in de tweede Stryking de kragt, die het ontvangen had in de eerste.

De Kom- Men heeft de gewoonte van de Naalden

des

der Kompassen altyd van Staal te maaken. Indien ze van Week Yzer gemaakt waren, zouden ze misschien met de Zeilsteenkragt gemakkelyker kunnen bezield worden. Maar de zaak, daar 't hier inzonderheid op aankomt, en die hier noodwendig in 't Oog moet gehouden worden, is, dat men ze zoo Ligt maakt als eenigzins mogelyk is, om ze zeer Beweegbaar te doen zyn, en dat zy haar Zeilsteenkragt lang agter één kunnen behouden. Waren zy van Yzer, zy zouden meer gevaar loopen van zig krom te buigen, of men zou ze dikker moeten maaken, maar bygevolg ook zwaarer en logger van Beweeging. Daarenboven weet men door ondervinding, dat het Staal, schoon het zig zoo gemakkelyk niet als Yzer met de Zeilsteenkragt bezielen laat, de kragt nogthans, die het eens aangenomen heeft, beter en langer behoudt.

XIX. LES. Pasnaalden van Staal.

De Zeilsteenen, door Konst gemaakt, gelyk die daar wy ons tot de voorgaande Proefneeming van bedienden, bezitten geen kragt, die aan 't getal der Plaatjes, waar uit ze za men

De Konstzeilsteenen werken niet naar 't getal der Plaatjes.

XIX. LES. mengesteld zyn, Evenredig is: ik wil zeggen, dat zo ieder Plaatje, afzonderlyk en van de andere afgescheiden, twee Oncen Yzer draagen kan, Agt dergelyke Plaatjes tot een Bosje met malkanderen vereenigd, daarom egter geen Pond draagen zullen, gelyk men in den eersten opslag zeggen zou, dat ze moesten doen. Altoos valt 'er min of meer Aftrek op, naar maate dat ze meer of min volkomen aan elkanderen verbonden zyn, of wel om eenige andere reden, die men nog niet genoegzaam heeft kunnen ontdekken.

Deelen beter de Kragt mêe dan Natuurlyke.

Ondertusschen is het zeker, dat deeze Bondels van met Zeilsteenkragt bezielde Plaatjes naar Evenredigheid merkelyk meer kragt aan 't Yzer mededeelen, dan een Natuurlyke Zeilsteen, en dat men derhalven, als men Kompasnaalden met de Zeilsteenkragt heeft uit te rusten, of als iemand de Nieuwsgierigheid heeft om een Mes of een Degen te laaten Aanstryken, den Konstzeilsteen met regt den voorrang geeven mag, boven den Gewapenden Natuurlyken.

Dit

Dit voorregt van den Konstzeilsteen ontstaat, geloof ik, uit den grooten Afstand, die 'er tusschen zyn beide Poolen, die aan de Uiteinden wederzyds van den Bondel zyn, plaats heeft: want ik heb opgemerkt, dat de voordeeligste gedaante, die een Steen hebben kan, is, dat deszelfs grootste langte bevat wordt tusschen de twee Plaatsen of zoogenoemde Beenen van zyn Wapening. XIX LES. Om den grooten Afstand der Poolen.

In 't Jaar 1740 kreeg ik lust om eens te weeten, of de Konstzeilsteen 'er veel by winnen zou, dat hy Gewapend wierd. De Konstwerker PIERRE LE MAIRE, dien ik voorheen reeds genoemd heb, stelde 'er my een zamen uit twaalf Plaatjes van Gehard Staal; ieder van welke Agt Duimen lang was, en ééne Lyn Dikte, en omtrent Tien Lynen Breedte had. Hy maakte 'er een Bosje van, dat hy met Koperen Bandjes beleide, en zeer vast in één sluiten deed; en de beide Uiteinden van 't Bosje besloeg hy wederzyds met eene Wapening van dien zelfden aart en vorm, als daar men de Natuurlyke Zeilsteenen mêe Wapent. Men Een Konstzeilsteen Gewapend.

XIX. LES. Plaat II. Fig. 11.

kan in *Figuur* 11 de Afbeelding van dien Gewapenden Konstzeilsteen zien.

Is Sterker dan Ongewapend.

Deeze Zeilsteen, die voor dat hy gewapend was, aan het uiteind, waar in hy de grootste kragt scheen te hebben, niet meer dan een en een half Pond Yzer, of ten naasten by zoo veel, kon opligten, droeg na het Wapenen een Gewigt van zes Ponden en een halven, door middel van een Yzeren Draagstuk, 't welk men wederzyds aan de Voeten van de Wapening deed raaken. Dit is, zoo ver my bekend is, de eerste maal, dat men de Werking van de twee Poolen van een Konstzeilsteen door tusschenkomst van een Yzeren Stuk, dat met beiden gemeenschap had, vereenigd heeft.

Konstzeilsteen van den Heer KNIGHT.

In 't Jaar 1746 vertoonde de Heer KNIGHT, *Engelsch* Geneesheer, aan de Koninglyke Maatschappy te *Londen* een nieuwen Konstzeilsteen, dien hy zamengesteld had uit Twee Staafjes van sterk gehard Staal, ieder 15 Duimen lang, die Evenwydig aan elkanderen geplaatst waren, dog elk afzonderlyk en van malkanderen afgescheiden door een Hou-

Houten Middenstuk C, van 8 of 9 Lynen breed; terwyl de Uiteinden der Staafjes wederzyds met elkander gemeenschap hadden, door middel van twee kleine Stukjes Week Yzer, *aa*, *bb*, van dezelfde Breedte en Dikte als de Staafjes, en wel op zulk een wys, dat de Noordpool van het een Staafje gemeenschap had met den Zuidpool van het ander. Zie *Figuur* 12, waar in die Toestel wordt afgebeeld. XIX. LES. *Plaat* III. *Fig.* 12.

Met dit Werktuig veranderde de Heer KNIGHT verscheiden maalen agter een, in tegenwoordigheid der Maatschappy, de Poolen van een Natuurlyken Zeilsteen, die niet Gewapend, en zwak van kragt was, en toonde op een beslissende wys, dat Staal, 't welk zeer sterk gehard is, een Zeilsteenkragt aanneemt, die veel vermogender is van Werking, dan die van 't Week Yzer, of van Staal, dat na 't Harden weer ontlaaten is. Proeven.

Om 'er deeze Proeven mêe te doen, nam hy de twee Stukjes Week Yzer, die de Staafjes wederzyds met elkanderen gemeenschap Glashard Staal vat meer kragt, dan

XIX. LES. Blaauw of dan Week Yzer.

schap gaven, weg. Hy opende vervolgens de Staafjes, even gelyk men de twee Beenen van een Passer opent, en lei deze in een regte Lyn met de Uiteinden tegen malkander aan op een Tafel, dog zoo, dat de Zuidpool van 't eene Staafje den Noordpool van den anderen raakte, gelyk men in *Figuur* 13 zien kan. Daarop plaatste hy, na elkander, op die Staafjes verscheiden zoorten van Kompasnaalden, de eene van Staal, dat zeer sterk Gehard was, de andere van Staal tot Blaauwwordens toe ontlaaten, een derde van Week Yzer: en deeze Naalden plaatste hy op de Staafjes op die wys, dat het Midden van de Naalden juist lag boven de scheiding, daar de twee Staafjes tegen één kwamen. Toen iemand met de hand daar op laatende drukken, trok hy de Staafjes regtstreeks gints en herwaarts van elkanderen af, en deed dus den Noordpool van 't een Staafje de eene Helft van de Naald, en de *Zuidpool* van 't ander, de andere Helft der Naald afloopen. Door deeze Proefneemingen, die ettelyke maalen agter één herhaald wierden,

Plaat III. *Fig.* 13.

zag

zag men, dat de Staalen Naalden, die een volkomen Harding hadden, een zeer merkelyk grooter kragt, en van Aantrekking, en van Streekwyzing hadden aangenomen, dan die, welke na het Harden weer ontlaaten waren, of de Naalden die slegts uit Week Yzer bestonden. XIX. LES.

Verwisseling der Poolen.

De Heer KNIGHT verwisselde verscheiden maalen de Poolen van een Ongewapenden Natuurlyken Zeilsteen, door denzelven te plaatzen tusschen de Uiteinden van de twee op een regte Lyn uitgestrekt liggende Staafjes, dog zoo, dat de Noordpool van den Steen den Noordpool van een dier Staafjes raakte, terwyl de Zuidpool van den Steen tegen den Zuidpool van het ander Staafje aanlag. Na dat die Steen een groot vierendeel Uurs in dien Stand gelegen had, zag men, dat hy zyn Poolen verwisseld had, en 't geen te vooren by hem Zuid was geweest, nu Noord geworden, en zyn Noord, nu Zuid was. Men liet dienzelfden Steen daarna nog eens een Vierendeel Uurs tusschen de twee Uiteinden der Staafjes liggen,

maar

XIX. Les. maar overdwars, en in dien Stand, dat zyn As of de Lyn, die van zyn eenen Pool naar den anderen liep, de Streeklyn, in welke de Staafjes lagen, regthoekig kruiste; de Poolen van den Steen veranderden nogmaals van plaats, en zetteden zig aan de zyden en overeenkomstig met het beloop der Streekwyzing van den Konstzeilsteen.

Zeilsteenstaafjes van den Heer Knight. Weinig tyds daarna zond de Heer Knight ons eenige Staafjes over van Staal, drie of vier Duimen lang, en van omtrent drie en een halve Lyn Middellyns, die bloot, en zonder eenige de minste Wapening, Zeven of Agtmaal de zwaarte van hun eigen Gewigt opligtten: en, 't geen 'er het Wonderbaarste en Zonderlingste van was, is dat de Heer Knight altoos betuigd heeft, dat hy die Staafjes deeze Zeilsteenkragt deed aanneemen zonder behulp van eenigen Zeilsteen, 't zy Natuurlyk, 't zy door Konst gemaakt.

Door den Heer Duhamel nagemaakt. De Heer Duhamel tragtte langs verscheiden wegen, die hy ten dien einde insloeg, deeze Zeilsteenstaafjes, daar de *Engelsche* Ge-

Geneesheer altyd een Geheim van gemaakt XIX. LES.
heeft, na te bootzen; en 't gelukte hem dat hy 'er maakte, die even ſterk van Werking waren, door op deeze twee, reeds bekende, Grondbeginſels te werk te gaan: Vooreerſt, dat als men een Plaatje van Yzer of van Staal aan den Zeilſteen ſtryks, om het met zyn kragt te bezielen, het Uiteind, 't welk het laatſt geraakt heeft, altyd meer bezit dan het ander; ten Tweeden; dat als men een klein Plaatje met die kragt bezielt, terwyl het ligt of ſteunt op een grooter Plaatje of Staaf, het door dat middel meerder kragt zal aanneemen, dan het ontvangen zou hebben, zo 't alleen geweeſt ware.

Het eerſte derhalven, 't welk de Heer DUHAMEL deed volgens deeze gronden, was dat hy met een Natuurlyken Zeilſteen kleine Staafjes van Gehard Staal aanſtreek, die overeind en op een Staaf ſtonden, welke merkelyk grooter en ook reeds aan den Zeilſteen geſtreeken was. Daarna plaatſte hy ze, volgens de manier van den Heer KNIGHT, tuſſchen de Uiteinden van twee Zeilſteen- Met geenden Uitſlag.

ſtaa-

XIX. LES. ſtaaven in, wel zorg draagende dat de Poolen van verſchillende benaamingen tegen elkanderen aanlagen. En op deeze wys zette hy eindelyk die kleine Staafjes zoo veel kragts by, dat zy, voor die uit *Engeland* overgezonden waren, geenszins behoefden te wyken (*).

't Geheim van den Heer KNIGHT nagevorſcht.

Maar deeze Nabootzing bleef egter altyd nog gebrekkelyk, en voldeed in alle opzigten aan 't voorbeeld niet van den Heer KNIGHT, die in 't geheel geenen Zeilſteen, nog Natuurlyken nog door Konſtgemaakten gebruikte, om de Zeilſteenkragt aan zyn Staafjes te geeven. De Heeren MICHELL en CANTON in *Engeland*, en de Heer ANTHEAUME te *Parys*, namen derhalven voor om zyn Geheim, waar 't mogelyk, te raaden, of ten minſten het zelfde einde, op welk

(*) Men vindt een omſtandig berigt van deeze Proefneemingen in de *Memoires de l'Academie des Sciences* van 't Jaar 1745 *pag.* 18. en van 't Jaar 1750. *pag.* 154.

welk een wys het ook wezen mogt, te bereiken (*). XIX. LES.

De eerste bragt het zoo ver, dat hy een beginsel van Zeilsteenkragt verwekte in een klein Staafje Staal, 't welk hy Uiteind aan Uiteind plaatste tusschen twee Yzeren Staaven Door den Heer MICHELL.

(*) Allen, die ondernomen hebben om de Zeilsteenkragt in 't Yzer te doen geboren worden, zonder hetzelve aan den Zeilsteen te stryken, zullen zig nog wel hebben weeten te herinneren, dat Vader GRIMALDI JESUIT, omtrent 200 Jaaren geleeden, opmerkte, dat een Yzeren Staaf een geruimen tyd lang Loodregt op en nederwaarts gehouden Zeilsteenkragt genoeg aannam, om met zyn benedenst Uiteind het Zuidelyk Punt van een Kompasnaald aan te trekken en hetzelve af te stooten met zyn boveneind. Een Verschynsel dat naderhand bevestigd is geworden door de Waarneeming, welke GASSENDI 'er van deed op den Stang van 't Kruis van den Toren van *St. Jan d'Aix in Provence*, en door een opmerking van denzelfden aart, die 'er op 't laatst van de voorgaande Eeuw gemaakt is, by gelegenheid van een dergelyk zoort van Kruis te *Chartres*. *Nollet.*

XIX. LXI. ven op een Tafel, die een weinig ſchuins naar het Noorden helde, en wel toeziende dat de Streeklyn van die drie tegen elkander aan liggende Lighaamen met het Vlak van den Zeilſteen Middagboog overeenſtemde; waar na hy 'er het Uiteind van een derde Yzeren Staaf, byna Loodregt om hoog ſtaande, verſcheiden maalen van het Noorden naar 't Zuiden overheen ſtreek.

Door den Heer CANTON. De Tweede verkreeg hetzelfde Uitwerkſel door het Staalen Staafje aan het bovenſte gedeelte van een Yzeren Kool of Haardpooker vaſt te maaken, en 'er het ondereind van een Been van een Tang, zoo als men doorgaans gebruikt, om 'er 't Vuur mêe aan te ſtooken, herhaalde reizen na elkander, en van beneden naar boven overheen te ſtryken.

Door den Heer ANTHEAUME. Zie hier de Handelwys, die ik met een zeer goeden uitſlag door den Derden, den Heer ANTHÉAUME, naamlyk, heb zien in 't Werk ſtellen, en welke ik met zyn eigen woorden hier beſchryven zal. Op een

Plank,

„ Plank, zegt hy, die schuins ligt volgens „ den Loop van den *Zeilsteenvloed* (*), dat „ is, die, hier te *Parys*, met een hoek van „ 70 Graaden naar den kant van 't Noorden „ op den Gezigteinder helt, plaats ik op „ een XIX. LES. *Courant Magnetique*

(*) Door *Zeilsteenvloed* verstaat men den Loop, dien men zig verbeeldt dat de Algemeene Zeilsteenstoffe houdt op de Oppervlakte van den Aardbodem van haar eenen veronderstelden Pool naar den anderen. Die Poolen verschillen van de Poolen of Aspunten der Aarde, gelyk de Streeklyn van dien Loop ook niet Waterpas ligt, maar een hoek maakt met den Gezigteinder. De Eerste vindt men door de Miswyzing, de laatste door de Helling van de Kompasnaald: over welke Twee Eigenschappen van den Zeilsteen straks nader zal gesproken worden. Die Plank leg derhalven niet vlak Noord en Zuidwaarts, maar omtrent twee Kompasstreeken ten Westen van 't Noorden, en ten Oosten van 't Zuiden: dat is, regt op den Noordpool en Zuidpool der algemeene Zeilsteenstoffe aan, of in de Middaglyn, gelyk men zegt, van den Zeilsteenvloed: even gelyk zy ook volgens de Streeklyn van dienzelfden Vloed niet Waterpas lag, maar een Hoek van 70 Graaden beneden 't Waterpas, naar 't Noorden, met den Gezigteinder maakte.

XIX. LES. „ een ry twee Vierkante Yzeren Staaven, „ vier of vyf Voeten lang, en 14 of 15 „ Lynen breed en hoog, wier binnenste „ Uiteinden, die naar elkanderen toe liggen, plat Vierkant gevyld zyn, en tusschen welke ik een ledige Tusschenruimte van zes Lynen open laat. Ieder van „ deeze dus naar elkander gekeerde Uiteinden voorzie ik met een zoort van Wapenrusting, gemaakt uit Plaatyzer, die „ twee Lynen dik is, 14 of 15 Lynen „ Breedte, en eene Lyn meer in de Hoogte heeft; en van welke die Zyde, die tegen de Staaf aan moet komen, gevyld en „ volkomen effen en plat gemaakt is. Drie „ der Randen naar de andere zyde zyn „ schuins of spits afloopende gesneeden, en „ de vierde, die een Lyn boven de hoogte „ van de Staaf moet uitsteeken, is vierkant „ gevyld, om voor een zoort van plat Uitstuk en als den Voet der Wapenrusting te „ dienen. Tot vulling van het overige der „ ledige tusschenruimte, voeg ik tusschen „ die twee Wapenrustingen een klein Strook-

„ je

„ je Hout in van twee Lynen dik. Als al- XIX. LES.
„ les in die orde gereed gemaakt, en, ge-
„ lyk ik gezegd heb, overeenkomſtig met
„ het beloop van den Zeilſteenvloed ge-
„ plaatſt is, ſtryk ik over die twee Voetſtuk-
„ ken der Wapening te gelyk, volgens
„ de Langte der Yzeren Staaven, het Staaf-
„ je Staal, dat ik met de Zeilſteenkragt be-
„ zielen wil, en laat hetzelve 'er langzaam
„ van het een eind tot aan 't ander over
„ heen en weer loopen; even gelyk men
„ doet, als men iets, om het die kragt te
„ doen vatten, op de twee Voetſtukken
„ van een Gewapenden Zeilſteen. ſtrykt.
„ Dien ganſchen Toeſtel ziet men in *Figuur* *Plaat* III.
„ 14 afgebeeld (*). *Fig.* 14.

„ Ik ſtond zelf verbaasd, voegt 'er de
„ Heer

(*) AB verbeeldt de Plank, die ſchuins ſtaat. CD EF, de twee Yzeren Staaven, die op een ry met de Uiteinden naar elkander toe liggen. *l*, *l*, zyn de twee Wapeningen van Plaatyzer. *bi*, de Strook Houts, die tuſſchen de twee Wapeningen ingeſtooken is. K L, de Staalen Staaf, die aangeſtreeken wordt om haar de Zeilſteenkragt te doen vatten. *N.*

XIX. Les. „ Heer Antheaume by, van te zien, dat
„ ik op die wys eensslags niet alleen kleine
„ Staafjes, gelyk die van de Heeren Mi-
„ chell en Canton, met de Zeilsteen-
„ kragt bezielde, maar dikke Staalen Sta-
„ ven van een Voet lang, en zelfs langer,
„ 't geen men, door hunne handelwyzen te
„ volgen, nooit zou hebben kunnen doen.
„ De ondervinding heeft my naderhand ook
„ geleerd, dat deeze manier van Werking
„ nog merkelyk wonderbaarer Uitwerksels
„ voortbrengt, wanneer men 'er Yzeren
„ Staaven toe neemt, die ieder Tien Voe-
„ ten lang zyn. De Zeilsteenkragt, wel-
„ ke de Staalen Staaf in dergelyk geval aan-
„ neemt, evenaart die, welke ze van een
„ zeer goeden Zeilsteen ontvangen zou (*).

Konstzeilsteenen daar uit zamengesteld.

Op welk een wys de Staalen Staafjes de Zeilsteenkragt ook mogen verkreegen hebben, men maakter Konstzeilsteenen van, die

(*) Zie zyn *Memoire sur les Aimants Artificiels*, die den Prys van de Akademie van *Petersburg* van 't Jaar 1760 behaald heeft, Gedrukt te *Parys* by *Batard*. 1760.

die zeer kragtig van Werking zyn, door XIV. LES.
'er een tamelyk getal van te neemen, en dezelve in twee afzonderlyke Bosjes, door twee Houten Blokjes van een Duim dikte van elkanderen gescheiden te verdeelen, terwyl de Poolen van verschillende naamen wederzyds met malkaar gemeenschap hebben, door middel van een Wapening van Week Yzer, gelyk de enkele Staafjes van den Heer KNIGT. In *Figuur* 15, kan men een Plaat III. Fig. 15.
Afbeelding zien van zulk een Zamenstel. Ik bezit 'er een van die zoort, die 75 Pond Gewigts draagt.

Konstzeilsteenen van den Heer BAZIN.

De Heer BAZIN, die over de Zeilsteenvloeden geschreeven heeft, zond my nu 10 of 12 Jaaren geleeden, van *Straatsburg*, eenige Konstzeilsteenen, die hy van eene enkele Staaf maakte, in de Vorm van een Hoefyzer; gelyk men 'er de afbeelding van ziet in *Figuur* 16. Deeze Zeilsteenen hebben dat voordeel, dat hun beide Poolen, gelyk in de Natuurlyke Zeilsteenen, met malkanderen gemeenschap hebben door middel van een Baak of Draagstuk van Week

 Yzer,

XIX. LES. Yzer, daar men 't Gewigt, dat men hen wil doen draagen, aanhaakt.

Staafbosje aan den Zeilsteen van KNIGHT gestreeken. Plaat III. Fig. 12.

Wat de manier betreft om de Bosjes van den Heer MICHELL aan de Staaven, die den Konstzeilsteen van den Heer KNIGHT, in *Figuur* 12 afgebeeld, uitmaaken, te stryken, de Heeren DUHAMEL en ANTHEAUME pryzen deeze volgende handelwys aan als de beste. Men plaatst dien Konstzeïlsteen van den Heer KNIGHT op een tafel, die tamelyk lang is; zoo dat ieder van de twee Staaven A, A, beurtelings na elkander liggen kan in een Regte Lyn tusschen twee andere Staalen Staaven DB, BE, die twee en een half, of drie Voeten lang zyn; gelyk in *Figuur* 17. Dan zet men op het midden van de Staaf A het Uiteind N van een der Bosjes, en het Uiteind S van het ander Bosje; zoo als men ze omtrent in *Figuur* 18 staan ziet: en trekt zagtjes, en verscheiden reizen agter een, dit laatstgenoemde Bosje over de onderliggende Staaf A tot aan D toe; en het ander Bosje tot aan E. Welke Werking men herhaalt voor ieder van de

Plaat III. Fig. 17. Fig. 18.

twee

twee Staaven A, A, en wel op derzelver beide Zyden, zoo onder als boven. XIX. LES.

De Geſchiedenis der Konſtzeilſteenen, derzelver Uitvinding, Toeſtel, en wyze om ze te maaken en 'er zig tot het Aanſtryken van de Kompasnaalden van te bedienen, is wel het Nieuwſte en Zonderling merkwaardigſte, dat over deeze Stoffe te zeggen valt. Ik meen 'er genoeg van gemeld te hebben, om de Nieuwsgierigheid te voldoen van het grootſte getal van myn Leezeren. Die omſtandiger en naauwkeuriger Berigten verlangen, kunnen *de Memoires de l'Academie des Sciences*, of die van den Heer ANTHEAUME, daar ik ſtraks te vooren gewag van maakte, raad pleegen: of zig voorzien van een Werkje in *Duodecimo*, in 't Jaar 1752 te *Parys* gedrukt: 't welk met voordagt over de Konſtzeilſteenen geſchreeven is (*).

VIER-

(*) Onder den Tytel: *Traité ſur les Aimants Artificiels.... par le R. P. Rivoire de la Compagnie de Jeſus. a Paris chez Guérin & Delatour.* 1752. Als ook de *Uitgezogte en Philoſophiſche Verhandelingen.*

XII. LES,

VIERDE EIGENSCHAP VAN DEN ZEILSTEEN.

Streekwyzing van den Zeilsteen.

De Zeilsteen, 't zy Natuurlyke, 't zy door Konstgemaakt, keert eenen van zyn Poolen naar het Noorden, en den anderen naar het Zuiden.

VI. PROEFNEEMING.

Toestel.

1. Men doet een kleinen Zeilsteen, op die wys als in de Derde Proefneeming geschiedde, en in *Figuur* 5 afgebeeld wordt, op 't Water dryven.

Plaat I. Fig. 5.

2. Men zet een Kompasnaald, die wel Aangestreeken is, op een Styltje, daar ze vry op draaien kan; gelyk in *Figuur* 19; en draagt zorg dat 'er nergens rondom, op den Afstand van 3 of 4 Voeten, eenig Yzer is of Zeilsteen.

Plaat IV. Fig. 19.

3. Men dient omtrent te weeten, hoe en naar welke Hemelstreek de plaats, daar men de

de Proef doet, gelegen is: 't zy door het aan de Zon te zien, als ze schynt; of anderzins. XIX. LES.

Uitwerksels.

Men merkt duidelyk, dat de Zeilsteen, en de Kompasnaald eenen van hunne Poolen naar het Noorden wenden, en den anderen naar het Zuiden, en indien men hen, door ze te draaien, van hun Streek brengt, ziet men hen aanstonds, zoo dra ze vry en los gelaaten worden, tot hun voorigen Stand wederkeeren.

Een Zeilsteen op 't Water; een Kompasnaald op een Styl, keeren zig Zuid en Noordwaarts.

Aanmerkingen.

Van alle de Eigenschappen van den Zeilsteen, die ons bekend zyn, is 'er tot nog toe geene, die ons van grooter Nut geweest is, dan zyn *Streekwyzing*. De eerste, die bemerkte dat een Stukje Yzer, met Zeilsteen Kragt bezield, als het zig gemakkelyk en vry beweegen kon, zig draaide in dien

Nuttigheid der Streekwyzing.

Directien

XIX. LES. dien Stand, dat zyn twee Uiteinden het Noorden en het Zuiden aanweezen, bleef buiten twyffel met die Aartigheid en zonderlinge Vertooning opgetoogen, en dagt niet om 'er eenig ander gebruik van te maaken, dan om het als iets Nieuws en wonderbaars aan anderen te laaten zien, die 't nog niet wisten. Maar 't zou zeldzaam geweest zyn, dat 'er onder 't getal van Nieuwsgierigen en Verwonderaars zig eindelyk niet één van die Schrandere en Oplettende Geesten zou bevonden hebben, die Voordeel weeten te doen met de Ontdekkingen, welke men, gelyk al vry dikwils gebeurt, enkel aan 't Geval verschuldigd is. Zulk een wierd 'er ook met 'er daad gevonden; en men begreep, dat een Werktuig, 't welk van dien aart was, dat het uit zig zelf het Noorden en het Zuiden aanwees, van zeer groot behulp zou moeten zyn voor iemand die genoodzaakt was Hoogte en Streek te neemen op een tyd of op plaatzen, daar hy den Hemel niet zien kon, en dien 'er over raadpleegen.

Dit

Dit juist is 't geval, daar men zig in bevindt op een Schip in Zee, als men de Kust uit het oog verlooren heeft, en de Hemellichten zig agter dikke en donkere Wolken verschuilen. Dewyl de Wind ieder oogenblik veranderen kan, moet men ook telkens de Zeilaadje veranderen, om het Schip in zyn koers te houden. Maar als men nog den Hemel nog Land ziet, hoe zal men weeten, dat de Zeilen, gelyk ze dan moeten, gesteld zyn, dat men 't Schip wel stiert, en 't zelve door 't omloopen van den Wind niet van Streek veranderd is? Deeze zwarigheid hield oudtyds de Scheepsvaart binnen zeer enge paalen beslooten. Naauwelyks durfde men zoo diep in Zee steeken, dat men het Land uit het Gezigt verloor: en 't is, eigenlyk gesproken, eerst na het Uitvinden van 't Kompas, dat men verre Zeetogten heeft ondernomen en dat men den Zeehandel in *Europa* heeft zien opgang neemen en bloeiën. XIX. LES. In de Zeevaart.

Op welken tyd en in welk eene plaats het Zeekompas eerst zy uitgevonden, is een Ge- Uitvinding van 't Kompas.

XIX. LES. Geschil, dat onder de Historieschryvers nog niet ten vollen beslist is. Die lust heeft om alles genoegzaam, wat 'er over dit Stuk gezegd zou kunnen worden, te weeten, kan het *Schouwtooneel der Natuur* van den Heer LA PLUCHE raadpleegen (*). Hy zal daar teffens een Historisch berigt vinden van de voornaamste en gewigtigste Ontdekkingen, die 'er gedaan zyn, zedert dat het Kompas de Zeelieden stouter gemaakt heeft, en zig doen waagen op verder en gevaarlyker Togten. Ik zal hier slegts melden, dat in de Twaalfde Eeuw de *Fransche* Stierlieden zig reeds van deeze Kompasnaald bedienden, die toen den naam droeg van *Marinette* of Zeenaald, om 't gebruik dat men 'er van maakte op Zee. En wat de Natie betreft, die de Eer deezer Uitvinding toekomt', mag men 't niet wel met regt als een gunstige verklaaring ten voordeele van *Frank-*

(*) Zie het *Schouwtooneel der Natuur*, door LE CLERCQ vertaald, Agtste Deel: bladz. 1,0 en volgende.

Frankryk aanmerken, dat op alle Zeekom- XIX. LES.
passen van allerhande verschillende Natien
het Noorden altoos met een Lelie getekend
wordt en aangeweezen?

Het Zeekompas is zamengesteld inzonderheid uit Drie Stukken, die de voornaamste en een byzondere opmerking waardig zyn: naamelyk, de Roos, de Toestel daar 't aan hangt, en de Doos, die 't alles in zig bevat. Beschryving van 't Kompas.

De Roos, daar de Streeken of Winden op getekend zyn, bestaat doorgaans uit een dun Bord-papier, of uit een Blad Talk met Papier gedekt, van een Cirkelronde gedaante, wiens Omtrek in 360 Graaden verdeeld is; gelyk men zien kan in *figuur* 20. De Middellyn van deeze Roos is van dezelfde Langte als een Staalen Plaatje of Wyzertje, met Zeilsteenkragt bezield, dat 8 of 10 Duimen lang, en of onder aan of boven op de Roos is vastgemaakt. In 't midden van dat Plaatje, of Naald, gelyk men 't noemt, en in 't Middelpunt van de Roos, is een Kapje of *Dopje*, dat is te zeggen, een klein hol De Roos. *Plaat.* IV. *Fig.* 20. *Capelle.*

XIX. LES. hol Puntzuiltje van Metaal of van Agaat, dat een weinig boven het bovenfte vlak van den Cirkel uitfteekt, en gefchikt is om de Punt van 't Styltje te ontvangen, daar de Roos op draaiën moet.

Toeftel, daar 't Kompas in hangt. Wat de Manier betreft en Toeftel, om 't Kompas te doen hangen, men maakt die doorgaans op deeze wys.

Een Hol Halfrond van Koper is aan zyn Rand, Middellynregt tegen elkanderen over, voorzien van twee kleine uitfteekende Pinnen of Stiften, waar op het hangt en zig vry bewegen en draaiën kan in een Cirkelronden Beugel van het zelfde Metaal; die zelf ook draait op twee dergelyke Stiften, mede Middelynregt tegen elkanderen over, dog wier Streeklyn, van 't een dwars over naar 't ander getrokken A A, die der twee voorgaande Stiften B B, Regthoekig kruift: gelyk in *Figuur* 21 te zien is.

Plaat IV. Fig. 21.

De Doos. Plaat IV. Fig. 22. De Doos, die het alles in zig bevat, in *Figuur* 22 afgebeeld, is van Hout, en ontvangt in twee Inkeepingen of blinde Gaten, wederzyds in den Rand van haar twee tegen

gen elkander overſtaande Zyden C C, ge- maakt, de twee Stiften A, A. Op den Bodem van het Hol Koperen Halfrond, die met Lood geballaſt is, ſtaat een Styltje, dat een zeer ſcherpe Punt heeft, en zeer Hard van Stoffe is, daar de Roos met haar Dopje op ruſt, ter hoogte van den Rand van 't Halfrond; op welks Rand, ook, de twee Viſieren D, D, Middellynregt tegen elkanderen over, zyn opgerigt. XIX. LES.

Men begrypt ligtelyk, dat de Roos, op zulk een wys hangende, zig altyd Water- pas houden kan, naar welken kant de be- weeging en 't ſlingeren van 't Schip de Doos ook doe overhellen: en dewyl die Roos, daarenboven, vry op haar Styltje rond draait en de aan den Zeilſteen geſtreeken Naald daar ze aan vaſt is volgt, terwyl men naar het een of 't ander Voorwerp door de Vi- ſieren zoekt en het tragt in 't oog te kry- gen, zal zy door 't Getal der graaden, die 'er tuſſchen 't Viſier dat verſt van 't oog is, en tuſſchen de plaats daar de Naald ſtaan blyft, begreepen zyn, aanwyzen tegen wel- De Roos ligt altyd Waterpas.

XIV. Les. te Handstreek en Hulp van den Gezigteinder het Voorwerp, daar men zien ziet, toe-staat.

En wyst de Streeken. En indien de regte Lyn van 't een Vizier naar 't andere getrokken, evenwydig loopt met den Kiel van 't Schip, ziet men op dezelfde wys met een enkel opslag van 't Oog, of het Schip Koers houdt volgens die Streek, welke men wil dat het houden zal.

Zakkompasjes. Wanneer iemand in een Bosch verdwaald was, zonder te weeten welken weg hy inslaan en werwaarts hy zig begeeven moest, zou hy door middel van een Zak-Kompasje zig kunnen te regt helpen, en de plaats vinden daar hy wezen wilde. Om 'er zig in zulk eene of dergelyke gelegenheid van te bedienen, is 't ook waarschynlyk dat het een zoort van Mode geworden is, dat men kleine Kompasjes aan de Ketingen en Bandjes der Zakuurwerken draagt. Maar wat hulp heeft men tog van dergelyk Poppegoed te wagten, daar men weet dat een wel aangestreeken Kompasnaald van Twee Duimen

lang

lang, naauwelyks in ſtaat is om dien Dienſt te kunnen doen aan iemand, die 'er wel mêe weet om te gaan? XIV. LES.

Kompas-Zonnewyzertjes.

Veelen zyn 'er ook, die de gewoonte hebben om Zonnewyzers met Kompasjes voorzien by zig te draagen. Die Werktuigjes noemt men doorgaans *Butterfields*, naar den naam van den Konſtwerker, die ze in zynen tyd 't beſt wiſt te vervaardigen. Men ſtelt ze, door hen Waterpas te plaatzen op iets dat vaſt ſtaat, en ze rond te draaijen tot dat de Naald van 't Kompasje ſtil blyft ſtaan vlak tegen over den Graad, die de Miswyzing is van die plaats, daar men zig bevindt (*). Als dan op dien tyd de Zon ſchynt wyſt het Wyzertje, dat men op het Vlak van den Zonnewyzer over eind zet, door zyn Schaduw ten Naaſten by aan, hoe laat het is. Ik zeg *ten Naasten by*, maar dan ook nog onder dit be-

(*) Wat de Miswyzing van de Kompasnaald op deeze of geene Plaats zy, zal zoo aanſtonds nader verklaard worden. *N.*

XIX. LES. beding, dat het Kompasje tamelyk groot en dat de Naald op haar Styltje zeer beweeghaar zy, en een goede Zeilsteenkragt bezitte; dat 'er rondom tot op eenigen Afstand Yzer nog Staal gevonden worde, en dat hy, die op dergelyk een Kompaszonnewyzertje zien wil hoe laat het is, 'er wel mêe weete om te gaan. Als 'er alle deeze vereischten niet by zyn, is 'er naauwelyks een Zakuurwerk zoo slegt, dat niet beter is.

Miswyzing van 't Kompas.

Van hoe groot en onwaardeerbaar een dienst het Kompas ook zy in de Zeevaart, 't is egter zeker, dat wy 'er nog al dat Nut niet van trekken, 't welk wy 'er wel van zouden hebben, indien de Naald, die 't voornaamste Stuk is, daar 't hier op aankomt; een vaste en bestendige Streekwyzing hield: indien zy, wil ik zeggen, altoos het Waare Noorden en het Waare Zuiden aanwees, of wel eenig ander Stip en Streek van den Gezigteinder, zonder onderscheid; mits dat zy 'er nimmer van afweek, en altyd onveranderlyk alleen op die Streek

Streek bleef wyzen. Als men dan eens zyn Koers zoo gezet hadde dat de gang van 't Schip een zekeren bepaalden hoek maakte met de Streekwyzing van de Naald, had men niets anders te doen, dan maar zorg te draagen, dat die hoek altyd dezelfde bleef; en men zou altoos verzekerd zyn, dat men niet van Koers veranderd was, of ten minsten weeten, hoe veel men uit zyn koers geraakt was en van Streek verzeild. Maar 't geen 't gebruik van 't Kompas vry onzekerer maakt, en de Zeelieden verpligt om tog vooral geene gelegenheid te laaten voor bygaan om Hoogte te neemen, en door middel der Hemellichten zig van hun koers te verzekeren, is dat deeze Streekwyzing van den Zeilsteen, zoo onontbeerlyk voor de Zeevaart, niet altoos eenpaarig dezelfde blyft, maar van plaats tot plaats en van tyd tot tyd verandert. Verscheiden plaatzen zyn 'er op den Aardbodem, daar de Kompasnaald die eigenschap heeft, dat ze zig naauwkeurig naar het Noorden en naar het Zuiden keert: maar men vindt 'er ook XIX. LES.

XIX. LES. ontelbaare andere, daar zy 'er Min of Meer van afwykt. Dit verschil tusschen de Streekwyzing van den Zeilsteen en de Middaglyn van de plaats, daar men ze waarneemt, noemt men *Miswyzing* (*).

Declinatio.

De Miswyzing is verandelyk.

Schoon het vry wat moeite en zwarigheid in zig zou hebben, en 't gebruik van 't Kompas merkelyk ongemakkelyker doen worden, dat men genoodzaakt wierd om te weeten hoe groot de Miswyzing was van de Naald op ieder plaats van den Aardbodem, 't gewigtig Nut egter, dat men van dit Werktuig heeft, verdiende wel, dat men de moeite nam om dit eens voor al juist en naauwkeurig te bepaalen; indien maar de Waarneemingen, die men ten dien einde deed, voor altoos in 't vervolg ten vasten Rigtsnoer konden dienen. Met dit oogmerk was het buiten twyffel dat de Heer HALLEY in 't Jaar 1700 een algemeene Waereld-

(*) Deeze Miswyzing van de Kompasnaald West en Oostwaarts is by de Zeelieden bekend onder den naam van *Westering* en *Oostering* der Naald.

reldkaart in 't licht gaf, waarop men een Lyn XIX. LES.
getrokken ziet, die alle plaatzen daar men waargenomen heeft, dat de Naald geen Miswyzing had, doorloopt; gelyk ook verscheiden anderen Lynen, die door de Talletertjes, welke 'er by staan, aantoonen, hoe groot de Miswyzing, toen was op die plaatzen (*). Maar in die Miswyzingen heerscht

(*) Zie deeze Waereldkaart by den Heer MUSSCHENBROEK in zyn Beginselen der Natuurkunde Plaat XXIX. De Heer MUSSCHENBROEK geeft 'er kortelyk eene beschryving van, en eenige aanmerkingen van de Veranderingen der Miswyzing, zedert dien tyd voorgevallen: bladzyde 303 & 561. Men ziet ook op die Kaart de meerder of minder maate van Helling, die de Kompasnaald op deeze en geene plaatzen des Aardbodems heeft, met Talletters getekend: volgens de Waarneemingen van den Heer BOUND: bladzyde 319 & 584. In de *Uitgezogte Verhandelingen* VI. Deel. bladz. 444 vindt men, volgens de *Connoissance des Mouvemens Celestes pour l'année* 1764. *pag.* 120 en 167, eenige misslagen in deeze Kaart van den Heer HALLEY, door den Heer EULER verbeterd, nevens een Tafel der Miswyzingen van 't Kompas in de meest bevaaren Zeen, tot de 50 Graa-

XIX. LES. *Variation* heerscht 'er nog eene *Verandering*, die van den tyd afhangt, en geen zekeren bestendigen

den Noorder, en 40 Graaden Zuiderbreedte van de Linie, en op verschillende Lengten Oost en Westwaarts, zoo als dezelve in 't Jaar 1756 zyn waargenomen. De Heeren MOUNTAINE en DODSON, Leden der Koninklyke Maatschappy van *Londen*, die deeze Tafel uit de Dagregisters van Zeekapiteins en Schippers hebben opgemaakt, hebben 'er teffens ook overal de Veranderingen bygevoegd, hoe veel die Miswyzingen in den tyd van 12 Jaaren, van 1744 tot 1756, zyn Toe of Afgenomen; om daar uit, by Gissing, de Veranderingen der Miswyzing in de volgende Jaaren af te leiden Zie ook het IV Deel der *Uitgekozte Verhandelingen*, bladz 489. In de Noordelyke Gewesten is de Miswyzing grooter, en op zommige Lengten van de 58 tot 62 Graaden Noorderbreedte, wel van 30 tot 40 Graaden; gelyk in de *Hudsonsbaay*, onder anderen, de Naald byna 45 Graaden Westert, en dus naar het Noordwesten omtrent gekeerd staat. Zelfs zyn 'er zommige plaatzen op den Aardbodem daar 't Kompas *Leutert*, dat is, geen vaste Streek in 't geheel aanwyst. Van dien Aart zyn de zoogenaamde Zeilsteenrotzen by de *Fero* Eilanden; en het Eilandje *Canney*, niet ver van *Schotland* in de Wester-Oceaan. In 't Jaar 1747 verlooren alle de Kompasnaalden, 't zyze op Natuurlyke, 't zy-

gen regel, die althans tot nog toe bekend is, volgt. XIX. LES.

Zedert het opregten van de Akademien en Maatſchappyen der Weetenſchappen in verſcheiden Landen, ziet men Jaarlyks in de Verzamelingen der Geſchriften, die ze uitgeeven, de *Weerkundige* Waarneemingen voor ieder Jaar: men vindt 'er ook veeltyds de Waarneemingen by, die met den Zeilſteen gedaan worden, en uit dezelve kan men zien, dat te *Parys*, zedert het Jaar 1666, op welken tyd de Akademie der Weetenſchappen wierd opgeregt, de Kompasnaald, die toen het Waare Noorden aanwees, geduurig allenskens hoe langer hoe verder naar 't Weſten is afgeweeken, zoo dat thans, in dit Jaar 1763, haar Miswyzing

Jaarlykſche Verandering.

Météorologiques

zyze op Konſtzeilſteenen Aangeſtreeken waren, op de Noorderbreedte van 63 Graaden in de *Hudſonsbaay*, niet ver van de Marmer-Eilanden haar Streekwyzing; welke Verwarring ook elders meer in die Geweſten is waargenomen. MUSSCHENBROEK. *Introductio ad Philoſoph. Naturalem. pag.* 326.

XIV. LES. zing Agttien en een halven Graad bedraagt; maar dewyl de Naald, welke men tot die Waarneemingen gebruikt, zelden, als ze een weinig geroerd en geschud wordt, weer net op die zelfde plaats komt, daar ze op stond, en het vry bezwaarlyk valt om op eenen halven Graad na te zien, welke eigenlyk de juiste plaats is, daar ze door de Werking van de Zeilsteenkragt op Stil blyft staan, verloopen 'er dikwils verscheiden Jaaren eer men met genoegzaame zekerheid bepaalen kan, hoe veel haar Miswyzing is toegenomen. Indien men maar de geloofwaardigste en beste Waarneemingen, die men zedert omtrent Twee Eeuwen heeft kunnen Verzamelen, oordeelen wil, en teffens veronderstelt, dat de Miswyzing van den Zeilsteen altoos op een eenpaarigen voet voortgaat, schynt het dat zy Jaar op Jaar Negen of Tien Minuuten toeneemt, te *Parys*, en tot op een vry verren Afstand in de daar rondom liggende Streeken.

Dagelyksche Verandering. Volgens zommige Waarneemingen, die men vindt in de *Philosophische Transactien*, of

of Geschriften der Koninglyke Maatschappy te *Londen*, voor 't Jaar 1759, zou het schynen als of de Naald ook nog daarenboven onderworpen was aan een Dagelyksche Verandering, die haar des Morgens een Miswyzing deed maaken van 7 of 8 Minuuten naar het Westen, en des Avonds het zelfde getal Minuuten Oostwaarts; beiden van het Stip van haar gewoone Miswyzing afgerekend (*). XIX. LES.

Het

(*) „ Te *Leiden*, zegt de Heer MUSSCHENBROEK, „ staat de Naald byna nooit eenige Minuuten agter „ een stil, schommelt onophoudelyk, en is in ge- „ duurige Onrust. Dikwils heeft men een of twee „ Uur na Middernagt de grootste Westering, die „ daarop den ganschen dag en avond weerafneemt, „ dog zig tegen Middernagt, min of meer volko- „ men, weer herstelt; zoo dat dit dagelyksch ver- „ schil zomtyds wel 15 *Minuuten*, maar zomtyds „ slegts 5 of minder bedraagt. 't Gebeurt ook wel „ dat de Naald 's Morgens en 's Middags, dikwils „ 's Middags en 's Avonds dezelfde Streek houdt, „ of dat men op den Middag zelve de grootste Mis- „ wyzing heeft, die dan tot laat in den Avond weer „ afneemt. De Dagelyksche Veranderingen der-

„ hal-

XIX. LES. 't Bestendig Kompas nog niet gevonden.

Het Kompas zou derhalven tot een merkelyk hooger trap van volmaaktheid gebragt worden, indien men een middel wist uit te denken, dat de Zeilsteen, door wiens kragt de Roos of Naald bezield wordt, nimmer, in welk een Gewest, op welk een plaats des Aardbodems men ook het Kompas bragt, van een zeker vast Stip van den Gezigteinder afweek, maar altoos zonder verdere Mis-

„ halven, zoo veel ik een lange reeks van Jaaren „ agter één heb kunnen waarneemen, geschieden „ te *Leiden* niet geregeld. De Heer CELSIUS ver„ haalt, dat de Dagelyksche Verandering van Mis„ wyzing in *Zweeden* 5 Minuuten bedraagt, maar „ dat de Naald, terwyl 'er een sterk Noorderlicht „ scheen, een sprong deed van 150 Minuuten ten „ Westen; dog te *Leiden* is in den tusschentyd van „ 30 Jaaren nooit dergelyks gebeurd. De Heer CEL„ SIUS voegt 'er by, dat de Dagelyksche Verande„ ringen zeer geregeld zyn; dat de Naald van twee „ Uuren 's Nagts tot Agt Uuren 's Morgens naar het „ Westen draait, maar des Naamiddags weder Oost„ waarts, en naar zyn voorige Standplaats te rug „ keert. MUSSCHENBROEK *Introductio ad Philoso„ phiam Naturalem. pag.* 325.

Miswyzing op de eens genomen Streek bleef. Dit is een onderneeming, daar kundige en schrandere Vernuften reeds hun gedagten over hebben laaten gaan, maar die tot nog toe niet ten uitvoer gebragt is. In weerwil van de Vrugtelooze Poogingen (*), welke men ten dien einde heeft aangewend, moet men egter aan een goeden Uitslag niet wanhopen. De Tyd, die een voorneemen eerst doet geboren worden, is dikwils nog zeer ver af van 't oogenblik, dat het volvoerd en tot volkomenheid gebragt moet worden. XIX. LES.

(*) Daar zyn egter, door zeker Konstenaar te *Parys*, van Staalen Ringen Kompassen gemaakt, die aldaar geen Miswyzing hadden: maar de Proefneemingen, om zulks van algemeen gebruik te maaken, door middel van Staalen Naalden en Ringen, geschikt om elkander te dwingen, welke onze Hoogleeraar MUSSCHENBROEK met andere Liefhebbers in 't werk gesteld heeft, voldeeden aan het oogmerk niet. Zie dezelve breedvoerig voorgesteld in zyne *Beginselen der Natuurkunde*, Leiden 1736, bladz. 273, enz. *H.*

VYF-

XII. LES.

VYFDE EIGENSCHAP VAN DEN ZEILSTEEN

Helling van den Zeilsteen.

Die Pool van een Zeilsteen of van een met Zeilsteenkragt bezield Staal, die zig naar het Noorden keert, helt ook nederwaarts naar de Aarde.

VII. PROEFNEEMING.

Toestel.

Een in Evenwigt hangende Naald.
Plaat IV *Fig.* 23.

EF, in *Figuur* 23, is een Plaatje of Naald van Gehard Staal, die van G af tot aan F een *Figuur* heeft, welke niet kwalyk naar die van 't Lemmer van een Mes gelykt. Het ander gedeelte GE is Vorkswys gespleeten, om het Veerkragt te doen hebben, en op dat een klein stukje Koper, dat 'er op heen en weer geschooven wordt, vast zou blyven staan op die plaats daar men 't hebben wil. In G loopt 'er een As door, gelyk die van 't Juk van een Weegschaal, daar de Naald EF op rust, en door wier mid-

middel zy in Evenwigt gehangen wordt op twee Standerts, die boven Vorkswys uitgehold zyn, om die As te ontvangen. HIK is een Stuk van een Koperen Cirkel, verdeeld in Graaden, en van 10 tot 10 met Talletters gemerkt. XIX. LES.

Men hangt de Naald EF eerst in Evenwigt door het Stukje Koper E zoo veel noodig is voor of agterwaarts te schuiven, zoo dat de Punt F vlak tegen over de nul van het Cirkelstuk sta.

Dan neemt men de Naald van de Standert en strykt ze aan een goeden Zeilsteen, daar men haar laat overloopen van G af naar F toe; waar na men ze weer op haar plaats hangt.

Uitwerksels.

De Naald blyft, na dat ze aan den Zeilsteen gestreeken is, niet gelyk te vooren in Evenwigt en Waterpas hangen; maar haar gedeelte GF helt nederwaarts, en maakt met den Gezigteinder een Hoek, wiens Helt na 't Aanstryken nederwaarts.

Groot-

XIX. LES. Grootte ligtelyk te meeten, en gelyk is uit den Boog, die tusschen o, van waar de Naald begon te zakken, en tusschen den Graad, daar zy op staan blyft, begreepen is.

Aanmerkingen.

De Helling is in verschillende Oorden verschillende. *Memoires de l'Académie.* 1754. *pag.* 94.

Het gemeen Gevoelen, en 't welk op genoegzaam zekere en Geloofwaardige Berigten gegrond schynt, is, dat deeze *Helling* van den Zeilsteen of Kompasnaald toeneemt, naar maate dat men verder Noordwaarts komt. Men zou derhalven hoop mogen scheppen, van eenig nader Licht over de Natuurkundige Oirzaak der Zeilsteenkragt te zullen krygen, indien men Hellingnaalden (*) had, die met malkanderen konden ver-

(*) *Hellingnaald*, *Aiguille d'Inclinaison*, ook *Boussole d'Inclinaison*, of *Hellingkompas*, noemt men die zoort van Kompassen, welke dienen om de Verschillende Helling van de Zeilsteennaald op verschillende plaatzen des Aardbodems aan te wyzen. Hun Toestel verschilt doorgaans niet veel van die, welke in

vergeleeken worden: dat is te zeggen, die op een zekere bepaalde plaats altoos eenpaarig en bestendig een en denzelfden hoek maakten met den Gezigteinder, op dat men dus, wanneer zy op verscheiden Oorden en in verschillende Gewesten des Aardbodems gebragt wierden, de Veranderingen, die men aan haar Helling gewaar wierd, met regt alleen aan de Oirzaak der Zeilsteenkragt zou kunnen toeschryven. Daarenboven zouden ook dergelyke zoorten van Werk- XIX. LES.

in de voorgaande Proefneeming beschreeven is De Naald, daar de Heer DE LA CAILLE in zyn reis naar de Kaap de Goede Hoop zyn Waarneemingen mêe deed, was 6 Duim lang, rond, van omtrent drie Vierde Lyne Middellyns in 't midden, en wederzyds spits toeloopend: zy draaide op twee Staalen Stiftjes van omtrent een halve Lyn Middellyns en een halven Duim lang op haar Styltje, juist in 't Middelpunt van een breeden Ring van rood Koper, die ter wederzyde met Spiegelglas gedekt, en wel digt geslooten was om alle Stof en togt van wind te beletten. De Ring kon opgehangen of Loodregt op een Voet gezet worden. *Memoires de l'Academie des Sciences. 1754.*

XIX. LES. Werktuigen van zeer groot Nut zyn in de Zeevaart, indien men verzekerd was, dat zy door Min of Meer, door dit of dat Getal van Graaden nêerwaarts te hellen, deeze of geene Lugtstreek, deeze of die Breedte aanweezen. Maar de Ondervinding leert ons, dat de meerdere of mindere maate van Helling zeer veel afhangt van de Langte van de Naald, van den Aart en gesteltenis van 't Yzer of van het Staal, daar ze van gemaakt is, van de Gedaante en Vorm die ze heeft, en nog meer van de kragt van den Zeilsteen daar ze mêe aangestreeken is: zoo dat het mogelyk niet min bezwaarlyk zou vallen een Hellingnaald te maaken, die altyd eenpaarig, en volgens een vasten regel bestendig bleef in haar Werking, als een Kompas toe te stellen, dat geen Miswyzing, geen veranderlyke Miswyzing ten minsten, onderworpen was.

Middel tegen 't Hellen der Naalden op reis.

Op verre Zeetogten zyn de Stierlieden zomtyds genoodzaakt dat gedeelte van de Roos, 't welk naar 't Zuiden ziet, met Was of iets dergelyks te verzwaaren, om ze Water-

terpas te doen blyven: want als men nader by het Noorden komt, helt het ander of Noordelyk gedeelte van de Roos zigtbaar naar beneden, door welken schuinsen Stand de vrye Beweeging merkelyk moet belemmerd worden. XIX. LES

Als men de Kompasnaalden vervaardigd, en dezelve op haare Styltjes in Evenwigt gehangen heeft, strykt men ze zoo dra niet aan den Zeilsteen, en zet ze weer op haar plaats, of men wordt wel haast gewaar, dat het eind van de Naald, 't welk naar 't Noorden gekeerd staat, nederwaarts begint te hellen, even als of het daar door zwaarer geworden was, dan het ander eind. Men is derhalven byna altoos genoodzaakt 'er een klein stukje af te neemen, om het Evenwigt te herstellen, en de Naald wêer Waterpas te doen hangen. In 't vervaardigen der Kompasnaalden.

Billyker wys mag men veronderstellen, dat deeze Nêerwaarts Helling van de Zeilsteennaald onder den Evenaar, en in de nabuurige daar rondom liggende Streeken geen plaats heeft; en dat zy in de Gewesten, Helling onder den Evenaar en Zuidwaarts.

XIX. LES. die aan de andere zyde van den Evenaar in 't Zuidelyk gedeelte des Aardbodems gelegen zyn, op een regt ſtrydige wys geſchiedt, en de Zuiderpunt der Naald daar nêerwaarts helt. Dog om met zekerheid te weeten, hoe ver zulks waar zy, ſtaat ons nader beveſtiging uit naauwkeurige en ten vollen geloofwaardige berigten af te wagten (*),

Dus

(*) Volgens de Waarneemingen van den Heer DE LA CAILLE, op de ſtraksgemelde reis in de Jaaren 1751 tot 1754, nam de *Noorderhelling*, waar door, naamelyk de Punt der Naald die 't Noorden wyſt beneden den Gezigteinder neergedrukt wordt, gelyk in deeze Geweſten ten Noorden de Linie geſchiedt, allenskens af tot dat hy op de Zuiderbreedte van omtrent 12 Graaden, en 34 Graaden Lengte Beweſten *Parys* gekomen was. Toen had de Naald geen Helling meer, en lag Waterpas. Dog op 13 Graaden begon zy *Zuiderhelling* te krygen, en met haar Punt, die naar 't Zuiden gekeerd ſtond, beneden het Waterpas te daalen; 't welk allenskens zoo veel toenam, dat zy aan de *Kaap* een Hoek van 44 Graaden met den Gezigteindet maakte. Op dezelfde Zuiderbreedte nogthans van omtrent 34 Graaden,

Dus heb ik de voornaamſte Eigenſchappen van den Zeilſteen, en al het zonderlingſte en merkwaardigſte voorgeſteld, dat men onder de Verſchynſelen ziet, die 'er uit geboren worden. Ik ga hier een omſtandiger verſlag van verſcheiden dingen, die in de Behandeling inzonderheid te pas komen, ſtilzwygend voorby, als waar in het grootſte deel van myn Leezers mogelyk geen belang zal neemen, maar die egter, als zeer nuttige Onderrigtingen, geenszins te verwaarloozen zyn voor allen, die verder van dit XIX. LES.

den, gelyk de Kaap ligt, en zelfs nog nader by de Linie, dog verſcheiden Graaden Ooſtelyker, was die hoek grooter en van 53 tot 58 Graaden. In de terug reis nam ook de *Zuiderhelling* weder allenskens af tot op de Zuiderbreedte van omtrent 12 Graaden en 10½ Graad Lengte Beweſten *Parys*, daar de Naald wêer Waterpas wierd, dog eerlang *Noorderhelling* begon te krygen, die naar maate men verder Noordwaarts en aan deeze Zyde der Linie vorderde, allenskens aangroeide, zoo dat zy te *Parys* eindelyk met den Gezigteinder een Hoek maakte van 72¼ Graad. *Memoires de l'Acad. des Scienc.* 1754.

XIX. LES. dit Stuk hun Werk zouden willen maaken. Wylen de Heer MUSSCHENBROEK, die zig meer dan eenig Schryver, dien ik kenne, op het onderzoek van den Zeilsteen heeft uitgelegd, heeft een vry breedvoerige Verhandeling in 't Licht gegeeven, waar in men ryke Stof kan vinden, om zyn Nieuwsgierigheid en Weetlust ten vollen te voldoen (*).

AANMERKINGEN.

Over de Oirzaaken van de Zeilsteenkragt.

De Zeilsteenstoffe. Hoewel de Geleerden in hun gevoelens over de Oirzaaken van de Zeilsteenkragt van el-

(*) Deeze Verhandeling maakt het grootste gedeelte uit van een Werk in *Quarto*, in 't Jaar 1729 gedrukt, met den Tytel: *De Magnete, Tuborumque Capillarium &c. Dissertationes*. N. De Nederduitsche Leezer zie ook wat de Heer MUSSCHENBROEK van den Zeilsteen zegt in zyne *Beginselen der Natuurkunde*, van bladz. 286 tot bladz. 326.

elkanderen verſchillen, en verſcheiden wegen hebben ingeſlagen, om derzelver Verſchynſelen te verklaaren en op te loſſen, ſtemden ze altyd egter allen onderling met malkander in één ſtuk overeen, dat als ten algemeenen Grondſlag verſtrekt van hun verſchillende Stelſels. Naauwelyks is 'er onder hun allen een eenige, die niet rondom ieder Zeilſteen, 't zy Natuurlyken, 't zy door Konſt gemaakt, geen zeker zoort van Fyne en onzigtbaare Vloeiſtof erkent, welke van den eenen Pool van den Steen naar den anderen rond loopt, en doorgaans den naam draagt van *Zeilſteenſtoffe.* Deeze Veronderſtelling heeft alle mogelyke Waarſchynlykheid in zig, en men kan 'er bezwaarlyk zyne Toeſtemming aan weigeren, als men op deeze volgende Proefneeming agt geeft.

XIX. LES.

Matiere Magnétique

VIII. PROEFNEEMING.

Toeſtel.

Men legt een Zeilſteen op een effen en glad

Yzervylſel op een

XIX. LES. Zeilsteen gestrooid.

glad stuk Bordpapier, of op een groote Glazen Ruit, die men eerst wel schoon heeft afgeveegd: en men legt hem in zulk een Stand, dat de Lyn, die van zyn eenen Pool naar den anderen loopt, Evenwydig is met het Vlak, daar hy op ligt. Men bestrooit hem daarop, door middel van een gewoone Schryfzandkoker of iets dergelyks op de wys van een Zeef gemaakt, van een tamelyke Hoogte met Vylsel van Yzer, en slaat dan eenige reizen met de hand op de Tafel, daar men het Bordpapier of de Glazen Ruit op geplaatst heeft.

Plaat V. Fig. 24.

Uitwerksels.

Loopt Kringswys naar de Poolen.

Het Yzervylsel schikt zig in de Vorm van verscheiden Halve Cirkels, of Halve Langronden, die wederzyds met hun uiteinden op de twee Poolen van den Zeilsteen aanloopen; gelyk men ze in *Figuur* 24 ziet afgebeeld.

Aan-

Aanmerkingen. XIX. LES.

Natuurlyker wys moet men denken, gelyk men ook inderdaad gedaan heeft, dat het Vylſel zig in dien Stand en Vorm ſchikt, om dat ieder brokje Yzer door den Stroom gevoerd wordt van een Vloeiſtof, die uit den eenen Pool van den Zeilſteen voortſtroomt, om door den anderen weer in te vloeien. Want dat Yzervylſel neemt dien Stand en Vorm nimmer aan, dan wanneer 'er een Zeilſteen by is; en men kan niet zeggen, dat de Zeilſteen zelf onmiddelyk en door zig zelven de oirzaak zou zyn van die zonderlinge Kring en Vormſchikking, dewyl zulks rondom hem, en op een tamelyk verren afſtand van hem af, geſchiedt. Uit en Invloed der Zeilſteenſtoffe.

Deeze Stoffe, van welken aart zy anders ook wezen mag, is althans een Stoffe, die buiten twyffel zeer Fyn is, dewyl zy door allerhande Lighaamen heen haar Werking onbelemmerd voortzet, gelyk wy te vooren in de Proefneemingen gezien hebben. Haar Beweeging daarenboven moet onge- Eigenſchappen der Zeilſteenſtoffe.

XIX. LES. meen fnel zyn, en derzelver Streeklyn volkomen vaft en onverzettelyk; dewyl de Uitwerkfels, welke wy die Stoffe zien voortbrengen, als in één oogenblik gefchieden, en de Vlam zelve niet in ftaat is haar werking te ftuiten of eenigzins te hinderen. Billyk moet men ook veronderftellen, dat die Stoffe altoos den Zeilfteen verzelt, en zig rondom hem bevindt, op alle tyden, in alle plaatzen, dewyl ze zig in allerhande omftandigheden zonder uitzondering door haar Werking doet gewaar worden.

Aart en Oirzaak haarer Werking.

De Zeilfteenftoffe, wier beftaan nu van niemand genoegzaam meer betwift wordt, ftaat dan als die Naafte Oirzaak bekend van de Uitwerkfels en Verfchynfelen van den Zeilfteen. Dit is het Stuk, gelyk ik reeds gezegd heb, waar in 't alle Natuurkundigen onderling met malkanderen eens zyn. Maar welke is de Aart, en eigenlyke Natuur van die Stoffe, waar-is ze haar oirfprong aan verfchuldigd, op welk eene wyze doet ze haar Werking, en waarom is 't het Yzer en de Zeilfteen alleen daar ze vat op heeft, en

haar

haar kragt in blyken laat? Dit zyn Vraag- XIX. LES.
ftukken, over wier beantwoording de Ge-voelens nog verdeeld zyn, en welke het ook zeer bezwaarlyk valt wel te befliffen.

Gevoelen van DES-CARTES.

DESCARTES, en op zyn Voetfpoor de meeften van hun die den Aart en Werking deezer Zeilfteenftoffe hebben nagevorfcht, zyn van gedagten geweeft, dat de Aardbol in 't Groot is, 't geen een Zeilfteen is in 't Klein: dat 'er van het een Aspunt der Aarde naar het ander eene onophoudelyke Omloop gefchiedt van die fyne Vloeiftof, aan wier Werking men al de Wonderbaare Verfchynfels, die men in de Zeilfteenkragt ontdekt, toefchryft: dat het Yzer en de Zeilfteen waarfchynlyk de eenigfte Lighaamen zyn, die de juifte gefchiktheid van geftel bezitten, om die Stoffe tot in hun binnenfte toe te laaten, en dat die Stoffe derhalven hun, overal waar zy ze ontmoet, zulk een Stand en Streeklyn doet aanneemen, als met den loop van haar Stroomvloed overeenkomt: dat zy nergens in eenig ander Lighaam zulk een vryen toegang vindende, na

'er

XIX. LES. 'er aan den eenen kant uitgevloeid te zyn, 'er van den anderen weer invloeit, en dus rondom hen een zoort van Draaikring vormt, die meerder of minder Uitgeftrektheid, en meerder of minder kragt heeft, naar maate dat de gelteltenis van die twee Lighaamen, 't Yzer en de Zeilfteen, meer of min gunftig, en voor haar Werking gefchikt is.

De Streekwyzing van de Naald opgeloft.

Door middel van die Beweeging en geduurigen Omloop van het een Aspunt der Aarde naar het ander, welke men in de Zeilfteenftoffe veronderftelt, meent men de Streekwyzing van den Zeilfteen op een voldoende wys te kunnen oploffen. En zeker zo deeze Veronderftelling doorgaat, fchynt het in den eerften opflag als of men vry duidelyk, aanftonds, de oirzaak begreep, waarom een Naald, aan den Zeilfteen geftreeken, zig naar het Noorden keert, indien men haar als een Verzameling of Bondeltje van kleine Buisjes aanmerkt, daar een Vloeiftof door heen vloeit, en dezelve zig keeren en draaien doet volgens het beloop van haar Stroom. Maar, zo men deeze oploffing

een

een weinig nader van naby beſchouwt, en 'er uit vergelyking met Uitwerkſels van denzelfden Aart, dog die ons beter bekend zyn, over oordeelt, zal men eerlang zien, dat zy zeer groote zwaarigheden onderworpen is. XIX. LES.

Zwaarigheden.

Wat zou 'er, by voorbeeld, gebeuren, als ik een ſtuk Hout, op 't midden van zyn Langte en in Evenwigt vaſt gemaakt, in een loopende Rivier plaatſte. Indien dit Hout van 't een tot aan 't ander eind doorboord, en open was, en by geval in de Langte even eens lag als de loop was van het Water, begryp ik zeer wel, dat het onder begunſtiging van den Vloed, die 'er door heen vloeide, in dien Stand zou kunnen blyven liggen. Maar indien ik het Hout overdwars in den Stroom plaatſte, en deszelfs Middelpunt van Beweeging wederzyds even ver van de beide Uiteinden Verwyderd was, zie ik geen reden, waar om het, zonder eenig byzonder toeval, van Stand veranderen zou: want de Vloed van 't Water zou 'er dan niet meer door heen vloeien, dewyl de open

Buis

XIX. LES. Buis, volgens de veronderstel ten hoek zou maaken met de Rivier.

Uit bekende voorbeelden.

Laaten wy nu eens verde len, dat het Stuk Hout niet en dat het Water 'er dus niet en doorvloeien, in zulken ge dat, zo het met zyn Lang ligt aan den loop der Rivier, 'er van alle kanten langs hee Hout in dien Stand onveranc blyven liggen, en het zelfs al 't plaatze, dien Stand zal doe uitgezonderd alleen in 't geva overdwars in de Rivier geleg den van zyn Middelpunt van een eenpaarige wys, en juist e den Stroom gedrukt en aang

De Naald zou niet altoos Zuid en Noord staan.

Uit deeze Grondbeginsele kerlyk onbetwistbaar zyn, s ten volgen, dat, zo de Zei daarom Noord en Zuidwaarts 'er een Vloed van Zeilsteenst Streeklyn door heen vloeit, di

indien men haar in dien Stand plaatste, dat haar beide Uiteinden naar het Oosten en het Westen stonden, daar door buiten staat zou moeten gebragt zyn, om van Stand te veranderen, en zig naar 't beloop van de Natuurlyke Streeklyn der Zeilsteenstoffe te draaien: even gelyk de open buis, overdwars in de Rivier gelegd, in Evenwigt in dien Stand zou blyven liggen, dewyl 'er de Stroom van 't Water niet meer door heen loopt. Nu weet men egter dat zulks nimmer gebeurt. De Zeilsteen en Zeilsteennaald keert zig standvastig altoos naar het Noorden en naar het Zuiden, op welk een wys, en in welk een Stand men ook dezelve plaatse. XIX. LES.

Daarenboven zou men ook nog, uit onze Gelykenis, dit Gevolg met regt kunnen afleiden, dat de Stoffe die van het een Aspunt der Aarde omloopt naar het ander, een Koperen of Zilveren Naald eveneens moest handelen, en naar haar Stroom en Streeklyn doen draaien, als zy een Yzeren en Staalen doet. Want indien zy haar Werking op dit harste Metaal oeffent, om dat zy'er gemakke- Andere Metaalen zouden dien Vloed voelen zoo wel als 't Yzer.

X. LES. kelyk in doordringt, gelyk men zegt; moet zy op die twee andere Metaalen, zou men natuurlyker wys denken, ook even eens werken, om dat zy 'er op die wys niet in doordringt. Is het juist noodig, dat de Wind tot in 't binnenste van een *Weerhaan* doordringe, om hem te doen draaien, en dien Stand, dien hy aangenomen heeft, te doen blyven houden? Is het niet genoeg dat 'er de Wind slegts van weerskanten langs heen waaie? Met één woord, indien 't het Yzer maar alleen is, daar de Zeilsteenstoffe in doordringen, en door heen kan vloeien, dan zal de Koperen of Zilveren Naald in het zelfde Geval zig bevinden als ons stuk Hout, dat niet doorboord was, en dat, schoon het dus het Water geen toegang gaf, daarom egter niet minder wel geschikt was, om zig naar den loop van den Stroom te draaien.

Miswyg en ir Verlering okt 'er t mêe. Een andere zwaarigheid nog, die zig in dit Gevoelen op doet, is dat de Zeilsteen zelden het Waare Noorden en het Waare Zuiden aanwyst. De Zeilsteenstoffe loopt

dan

dan niet altyd, onveranderlyk en eenpaarig, van het een Aspunt der Aarde naar het ander? 't Is waar, men zou om van deeze zoort van Onregelmaatigheid reden te geeven, zonder veel omflag die Stoffe wel een paar Poolen kunnen toeftaan, die een weinig van die van onzen Aardbol verfchilden. Maar die Miswyzing, gelyk men weet, blyft niet altoos beftendig dezelfde; en verandert naar verfchil van Tyden, en onderfcheid van Plaatzen. De veronderftelling kan derhalven niet doorgaan, zonder vry wat van haar eerfte Evenredigheid, en bygevolg van haar waarde te verliezen. XIX. LES

Volgens de gedagten van den Heer HALLEY, heeft men deeze Oppervlakte des Aardbodems, daar we op woonen, als een Korft of Schaal aan te merken, welke een grooten Zeilfteen, die 'er als de kern van is, binnen in zig befloten houdt. Die Zeilfteen daarenboven heeft, meent hy, een eigen Beweeging van Omwenteling om zig zelven, waar door zyn Poolen zig allenskens van die van den buitenften Bol verwy- Gedagten van den Heer HALLEY.

XIX. LES. deren. Hier door komt het, zegt hy, dat de kleine Zeilsteenen en de Kompasnaalden meer en meer Westeren, en van 't Noorden Westwaarts afwyken, dewyl de Zeilsteenvloed, die hen dien Stand en Streekwyzing doet aanneemen, twee Eindpaalen heeft, die onophoudelyk van Standplaats veranderen. Jammer is 't dat deeze vernuftige gedagte van allen bewys te eenemaal ontbloot is, en dat men ze niet wel met de Waarneemingen kan overeen brengen, zonder haar met nog eenige Veronderstellingen te bezwaaren. Want dewyl de Verandering, en 't Verschil, dat 'er by de Miswyzing plaats heeft, niet eenpaarig is, maar op den eenen tyd, en in 't eene Gewest grooter is dan in 't ander, is men genoodzaakt aan die Kernzeilsteen een onregelmaatige beweging toe te schryven, om aan al die Verscheidenheden en Veranderingen te kunnen voldoen.

De Helling der Naald opgelost. 't Is ook door middel van deeze Stoffe, uit de Aarde of derzelver Kern, den grooten Zeilsteen, voortgevloeid, dat men de Hel-

Helling van de Naald getragt heeft op te lossen. Indien men het oog slaat op *Figuur* 25', ziet men ligtelyk, dat de Naald *b*, terwyl zy haaren Stand draait, volgens den loop der Vloeistoffe, die den Zeilsteen N S omringt, ook teffens met een van haar Uiteinden nederwaarts helt, en dat die Helling allenskens grooter wordt, naar maate dat de Naald nader komt by den Pool N. XIX. LES. Plaat V. Fig. 23.

Indien de twee tegen elkander overstaande gedeelten der Aarde, die de Zeilsteenstoffe tot Pooken dienen, slegts Vakjes waren van zeer kleine Uitgestrektheid en Omtrek, is het zeker, dat men 'er al zeer naby zou moeten komen, eer men de Helling van de Naald beginnen zou gewaar te worden: Overal elders, en op alle Plaatzen des Aardbodems, behalven op die twee alleen, zou de Zeilsteenstoffe een Beweeging hebben, die Evenwydig liep met de Oppervlakte der Aarde, en de Naald derhalven, daar ze doorheen vloeide, zig altoos Waterpas moeten houden; maar men kan zig verbeelden, dat de Uitvloeiplaats van deeze Stoffe

IX. LES. een zeer groot gedeelte van ieder Halfrond des Aardryks beslaat, gelyk het ook eenigermaate in Figuur 25 wordt afgebeeld: zoo dat haar Loop genoegzaam overal Nêerwaarts Hellende moet zyn, tot aan de Nabuurschap toe van den Evenaar.

De Zeilsteenstof schynt ook naar Loodregt te werken.

Behalven deezen Omloop van den eenen Pool naar den anderen, dien men aan de Zeilsteenstoffe toeschryft, en als de voorname Oirzaak aanmerkt, zoo van de Streekwyzing als van de Helling van den Zeilsteen en Zeilsteennaald, schynt men daarenboven nog te moeten veronderstellen, dat ze zig ook beweegt of werkt, volgens een Streeklyn, die Loodregt staat op de Oppervlakte van den Aardbodem; op welk een plaats en in wat Oord het ook wezen mag. Zonder zulk een Veronderstelling, althans, valt het vry bezwaarlyk om reden te geeven van dit volgende Verschynsel en deszelfs omstandigheden.

IX. PROEFNEEMING. XIX. LES.

Toestel.

Op een klein Tafeltje of Voetschraagje van Hout plaatst men, tot een gevoeglyke Hoogte, een Aangestreeken Zeilsteennaald, die zeer los en vry op haar Styltje draait: gelyk men afgebeeld ziet in *Figuur* 26. Men neemt dan een Yzeren Roede, rond of Vierkant, van 7 of 8 Lynen Middellyns, en Twee of Drie Voeten lang: men houdt ze in een Stand, dat ze Loodregt of omtrent Loodregt sta op den Gezigteinder, en nadert dus eerst met het Benedeneind, daar na met het Boveneind der Roede tot by de Zeilsteennaald.

Een Yzeren Roede Loodregt op en neer gehouden. *Plaat* V. *Fig.* 26.

Uitwerksels.

Genoegzaam altoos ziet men, dat het eind van de Yzeren Roede, 't welk Boven gehouden is, het gedeelte van de Naald, dat naar 't Noorden gekeerd staat, aantrekt:

Trekt en stoot een Zeilsteennaald.

[illegible] en dat in tegendeel het eind der Roede, 't welk Beneden was, dat gedeelte van de Naald afstoot: en dat ieder van die beide Einden der Roede een juist regtsdraadstrydige Werking doet, als men het nader brengt by het ander gedeelte van de Naald, 't welk gewoon is het Zuiden aan te wyzen.

Aanmerkingen.

Een Yzeren Staaf krygt door een Loodregten Stand alleen Zeilsteenkragt.

Een Yzeren Roede, een Staaf Yzer, wordt dan eensslags, en door den Loodregt opgerigten Stand, daar ze in gehouden wordt, alleen, een Zeilsteen die Poolen heeft, dewyl zy met haar beide Uiteinden op de Zeilsteennaald dezelfde Afstooting en dezelfde Aantrekking oeffent, die wy voorheen in onze Proefneemingen tusschen Twee Zeilsteenen hebben zien geschieden. Door zyn Loodregt opgerigten Stand alleen, zeg ik: want niets anders is 'er te bedenken, dat 'er eenigzins de oirzaak van zou kunnen zyn, als men 'er zagtjes mee te werk gaat, en de Yzeren Staaf, zonder ze te schudden

[illegible]

en te doen trillen, om hoog heft en weder laat daalen, om haar beide Uiteinden beurtelings en na elkanderen by één en dezelfde Punt van de Naald te houden. Dit Verschynsel is zelfs zoo zigtbaar en getrouw in de Uitwerking, dat het niet eens volstrekt noodig zy, dat de Yzeren Roede volkomen Loodregt op en neer gehouden worde. Al hield men ze alleen maar schuins, indien slegts haar één Uiteind Laager wordt gehouden dan het ander, is dat alleen genoeg, om de Uitwerksels, daar ik hier van spreek, te doen geboren worden. XIX. LES.

De Draaikring van Zeilsteenstoffe, waar door thans iedereen toestaat, dat de Zeilsteen omringd wordt, dient ook veel al tot een beginsel om 'er de andere Verschynselen van den Zeilsteen, gelyk zyn Aantrekking en Kragtsmêedeeling, door op te lossen en te verklaaren. Aantrekking van den Zeilsteen opgelost.

De Zeilsteen trekt, zegt men, het Yzer aan, als hy zig op den behoorlyken Afstand van hetzelve geplaatst vindt; dat is, als

 het

eenig voorbeeld, 't welk ons aanleiding geeft om te denken, dat een Vloeistof, die zoo Fyn is, die anderszins zoo weinig blyken geeft van haar tegenwoordigheid, in staat zou zyn, om een Vastkleeving, die 60 of 80 Ponden Gewigts in kragt evenaart, te veroirzaaken tusschen twee Lighaamen, daar zy, naar men zegt, met de uiterste gemakkelykheid door heen vloeit. Indien die Zeilsteenstoffe zoo vry, zoo schielyk, met zoo veel gemak, als byna alle Natuurkundigen beweeren, door den Zeilsteen en door het Yzer heen dringt, waarom doet zy dan die twee Lighaamen zoo vast aan elkanderen kleeven, terwyl zy niets dergelyks uitrigt aan het Hout, aan Papier, aan Koper, aan Glas en veelerhande andere Stoffen, daar zy, gelyk wy voorheen gezien hebben, ook door heen dringt. Zouden dan het Yzer en de Zeilsteen niet veel eer, tegen het algemeen Gevoelen aan, de eenigste Lighaamen zyn, daar de Zeilsteenstoffe voor stuitte, en niet in door kon dringen, gelyk een groot Natuurkundige van XIX. LES.

XIX. LES. onzen tyd (*) niet ongeneegen was om te denken? Of heeft 'er in die twee Mynstoffen mogelyk eene byzondere gestelenis, eene byzondere schikking van deelen plaats, waar door de Werking van die Vloeistof 'er beter uit op heeft, en haar kragt in toonen kan?

De Zeilsteenkragt hangt van 't gestel der Deeltjes af.

Deeze laatste Gissing komt geensch niet onwaarschynlyk voor; inzonderheid zo men daar by in aanmerking neemt, dat een Zeilsteen zomtyds een groot gedeelte van zyn kragt verliest, door op den Grond te vallen, door hard gestooten en geschud te worden, of wanneer hy aan een geweldige Hitte wordt blootgesteld. Die verzwakking kan men, in dergelyke gevallen, naauwelyks ergens anders dan aan de verandering toe schryven, welke daar door in de orde en schikking van zyn inwendige deeltjes is voorgevallen, aan een nieuwe en min gunstige Ge-

(*) Naamelyk de Heer DE REAUMUR. *Memoires de l'Academie des Sciences*, 1730 p. 145.

Gesteltenis, die het Vuur of de Botzing XIX. LII. hen heeft doen aanneemen. Twee Proeven en eenige Waarneemingen, die ik nu nog zal voorstellen, zullen ons duidelyk doen zien, dat deeze inwendige Gesteltenis van den Zeilsteen ook plaats heeft in het Yzer, 't welk met de Zeilsteenkragt bezield is, dat men dezelve 'er in kan doen geboren worden, of, zo ze 'er reeds is, doen aangroeijen en vermeerderen, als men wil.

X. PROEFNEEMING.

Toestel.

Men neemt een Yzerdraad, dat tamelyk dik is, als van twee of drie Lynen Middellyns, by voorbeeld, en 12 of 15 duimen lang: men zet het in een zwaare Slotemaakers Schroef, of steekt het door een gat, in een Stuk Yzer, dat eenigzins dik en zwaar moet zyn, gemaakt: men buigt en herbuigt het eenige reizen agter een, in verscheiden bogten, nu naar deezen, dan naar gee-

Een Yzerdraad ginds en herwaart geboogen.

XIX. LES. geenen kant, van het een eind tot aan 't ander; en breekt het ten laatften af op die plaats daar men met buigen uitfcheidt.

Uitwerkfels.

Krygt Zeilfteenkragt. Als men de Punt, daar 't afgebroken is, na by Yzervylfel houdt, trekt ze hetzelve aan, neemt het op en draagt het, even gelyk het Lemmer van een Mes zou doen; dat door het ftryken aan een Zeilfteen een flaauwe Zeilfteenkragt gekregen had.

XI. PROEFNEEMING.

Toeftel.

Een Yzeren Roede met een Hamertje geflagen. Houd de Yzeren Roede, daar wy in de voorgaande Negende Proefneeming gebruik van maakten, Loodregt op en nederwaarts in de eene hand; klopt 'er met de andere zagtjes op, de gansche Roede langs van 't een tot het ander eind, met een Yzeren Hamertje; en wagt tot dat de klank en de tril-

trilling der Deelen ophoudt. Zie de handelwys in *Figuur* 27 duidelyker afgebeeld. XIX. LES. *Plaat* V. *Fig.* 27.

Uitwerkſels.

1. Indien men dan deeze Yzeren Roede Waterpas neemt en het Uiteind A, dat, terwyl men met het Hamertje op de Roede klopte, het Boveneind was en naar om hoog wierd gehouden, by een Zeilſteennaald brengt, zal men 'er de Punt van de Naald, die naar 't Noorden wyſt, mee aantrekken; maar het ander of Benedeneind B zal juiſt het tegendeel doen, en dat gedeeldeelte der Naald afſtooten. Krygt Zeilſteenkragt en Poolen.

2. Als men de Proefneeming weer op nieuws herdoet, dog op de tegengeſtelde wys, en nu het Benedeneind B bovenhoudt, terwyl men met het Hamertje op de Roede ſlaat, of dezelve geweldig ſchudt en ſchokt, zal dat zelfde eind B de Noorderpunt van de Zeilſteennaald, die ze te vooren afſtiet, naar zig trekken.

Dus kan men, zoo dikwils als men maar En Ver-

wil,

XIX. LES. Wisselbaare Pooten.

wil, de Eigenschappen van deeze twee Uiteinden A en B der Roede naar welgevallen verwisselen, enkel door dat Eind, 't welk men wil dat Aantrekken zal of Afstooten, of naar Boven of naar Beneden te houden, terwyl men met het Hamertje op de Roede klopt.

Aanmerkingen.

De Trilling verandert de Inwendige Gesteltenis der Deeltjes.

Deeze Twee laatste Proefneemingen bewyzen vry duidelyk, dat de Schuddingen en Trillingen, die men het Yzer lyden doet, eenige Verandering in de Inwendige Gesteltenis van deszelfs Deeltjes te weeg brengen, en dat die Verandering, waar ze dan ook in moge bestaan, het Metaal de Eigenschap en Aart van een Zeilsteen doet aanneemen. Indien men wist, welk een omkeer en verschikking der Deeltjes 'er by die gelegenheid in 't Yzer voorviel, en wat het eigenlyk was, 't welk die nieuwe Natuur en Gesteltenis van 't zelve uitmaakte, zou men buiten twyffel op den weg, en al zeer

ver

ver gevorderd zyn om agter 't Geheim te komen, en de eerste oirzaak der Zeilsteenkragt te ontdekken. Maar de uiterlyke blyken, die ons met eigen oogen de onlochenbaare kenmerken doen zien, dat 'er iets van binnen in 't Yzer gebeurt, leeren ons egter niet wat 'er gebeurt; en alles wat wy daar tot nog toe van weeten, zyn niets anders dan Giffingen. Deeze twee volgende zyn my onder andere wel de beste en redelykste voorgekomen.

Gevoelen van den Heer DUFAY.

De Heer DUFAY, het Voetspoor van DESCARTES, wiens denkbeelden hy tot een hooger trap van Eenvoudigheid gebragt heeft, volgende, was van gedagten, dat de Openingen en ledige tusschenruimten van het Yzer aangemerkt moesten worden als kleine Buisjes of Pypjes, van binnen bekleed met Draadjes, die zeer fyn en dun, en op dat Uiteind, waar mee ze aan de binnenwanden van de Pypjes vast zaten zeer ligt te beweegen, en gints of herwaarts te stryken waren: zoo dat op de minste Schudding, op den minsten Schok en Trilling al die

XIX. LES. die kleine Hairtjes of Draadjes om ver vielen, en neêr gingen liggen, gelyk men zig daar van uit *Figuur* 28 eenige verbeelding vormen kan. Zulk een Gesteltenis van inwendige deelen is oirzaak, dat de openingen van het Yzer, die Buisjes en Pypjes, een vryen toe en doorgang geeven alleen maar van den eenen kant, en dat de Zeilsteenstoffe, als zy aan den anderen kant 'er voor komt, 'er niet in kan dringen en door heen vloeien, ten zy ze in zoo groot een overvloed, en met zoo veel kragts 'er op aan dringt, dat zy alle die kleine Metaalen Draadjes, die met hun Puntjes naar haar toegekeerd staan, kan omkeeren en naar den anderen weg hun neêrstryken. Dit is de reden, zegt hy, dat een Yzeren Roede, die Loodregt op en neêr staat, en in dien Stand geschud en geschokt wordt, den Aart van den Zeilsteen aanneemt, wiens Invloeds Pool boven aan, en de Uitvloeds Pool beneden is: en wanneer een Zeilsteen zyn kragt aan een Naald of aan een Mes meêdeelt, ontstaat zulks naar zyn gedagten daar uit,

Plaat V. *Fig.* 28.

XIX. LES.

uit, dat de Vloed van Zeilsteenstoffe, die uit dien Steen voortstroomt, de Hairtjes, daar de binnenwanden der Pypjes en Openingen van de Naald of 't Mes mêe bekleed zyn, alle naar denzelven weg heen neerstrykt en plat doet liggen; en daar door de Naald en 't Mes bekwaam en juist geschikt maakt, om onophoudelyk, even als een Zeilsteen, en door den Omloop van eene Stoffe van denzelfden Aart, doordrongen en doorstroomd te kunnen worden. Een naauwkeuriger en breeder berigt van deeze Veronderstelling vindt men in de *Memoires de l'Academie des Sciences* voor het Jaar 1730. bladz. 142, en volgende, daar de Heer DU FAY dit Stelsel op alle de Verschynselen van den Zeilsteen toepast, en ze 'er door opheldert.

Gedagten van den Heer de REAUMUR.

De Heer de REAUMUR, het Yzer als een Onvolkomen Zeilsteen aanmerkende, was van gedagten, dat dit Metaal een oneindig getal van kleine Draaikringetjes van Zeilsteenstoffe in zig bevatte, daar niets anders

XIX. LES. aan ontbrak, dan datze allen maar te zamen en by malkanderen gebragt werden om hunne kragten te vereenigen. Het schokken en schudden, het kloppen met den Hamer, het gints en herwaarts buigen en wêerbuigen, dat men het Yzer doet ondergaan, zyn, volgens zyn Veronderstelling, de verscheiden middelen, waar door men de Zeilsteenstoffe, om zoo te spreeken, ontwikkelt, in vryheid stelt, en haar de magt en gelegenheid geeft om een gezetten en geregelden loop te neemen van het een Uiteind van een Yzeren Staaf of Naald tot aan het andere. Het geen de herhaalde en met goed overleg gedaane Slagen van een Hamertje niet dan flaauw en met een zwak gevolg verrigten kunnen, is een Stroomvloed van Stoffe, die met kragt en geweld aandringt, als die welken men by den Pool van een Zeilsteen ontmoet, in staat om merkelyk beter en zekerer uit te werken. Dit is het algemeen Grondbeginsel, daar deeze Veronderstelling op rust, wiens byzondere Toepassingen op de

de byzondere Verschynselen men omstandiger en breeder voorgesteld en verklaard kan vinden in de *Memoires de l'Academie des Sciences* van 't Jaar 1730. bladz 145. en volgende. XIX. LES.

Welk van deeze twee Gevoelens men ook verkieze te volgen, men kan 'er verscheiden Verschynselen, die de opmerking der Natuurkundigen tot zig getrokken hebben, vry gelukkig door oplossen. Torenkruissen krygen Zeilsteenkragt.

Het Kruis van den Toren te *Aix* in *Provence*, en dat van den Toren te *Chartres*, zyn beroemd geworden, om dat men bevond, dat hunne Standerts, na dat men ze van de Torens afgenomen had, natuurlyker wys met Zeilsteenkragt bezield waren, en wederzyds aan hun beide Uiteinden Poolen hadden, die zig wel duidelyk en zigtbaar door hun Werking deeden kennen.

Al het Staalen Gereedschap, dat de Werklieden gebruiken om 'er het Yzer koud mee te snyden of te booren, als Schaaren, Priemstiften, Drilletjes, en dergelyke, trekken Yzer Schaaren Drillen.

XIX. LES. met hun fpitfen of fnêe het Yzervylfel aan en ligten 't op.

Spaden, Tangen, Werking van den Blikfem.

De Spaden, de Tangen, en andere Yzeren Werktuigen, die men doorgaans gewoon is overeind te laaten ftaan, en welke men meeft al vry hard in dien Stand nêerzet, laaten zeer dikwils blyken van Zeilfteenkragt zien; en men beweert dat de Blikfem zomtyds het Yzer den Aart en kragt van den Zeilfteen heeft doen aanneemen; gelyk het ook wel gebeurd is, dat hy de Kompasnaald dezelve heeft doen verliezen.

Volgens de beide Gevoelens verklaard.

Door lang verloop van Tyd, naamelyk, door de geweldige Schokken en Schuddingen, zyn, volgens het eerfte gevoelen, die inwendige Draadjes of Haairtjes in de Openingen van 't Yzer, daar wy voorheen van fpraken, alle een en denzelfden kant heen gaan nederliggen, en, door deeze overal gelyke en eenpaarige gefteltenis der Deelen, hebben de Openingen en Pypjes van het Yzer een vryer en regelmaatiger toe en doorgang geopend voor de Zeilfteenftoffe. Of wel,

wel, zo men op de laatste Veronderstelling bouwt, alle de kleine afzonderlyke Draaikringetjes van die Stoffe hebben zig, door middel van die straksgemelde oirzaaken, in het binnenste van het Yzer met malkanderen vereenigd, en zig een open doortogt gebaand tot de gemeenschap met de Stoffe die 'er buiten is; waar door dezelve een vryen en onbelemmerden Omloop gekreegen heeft. XIX. LES.

Ten opzigt van het Gereedschap, dat, als men 'er Yzer mêe snydt, de Zeilsteenkragt krygt, is het vermoeden van den Heer DE REAUMUR niet onwaarschynlyk, uit welke oirzaak zy die kragt eer aanneemen door 't snyden en booren van het Yzer, dan van eenige andere Stoffe, al was zy even hard en vast van Lighaam Eene der redenen, naamelyk, die hy daar van geeft, is, dat men zeer goeden Grond heeft om te denken, dat dit Metaal onophoudelyk omringd wordt door een Dampkring van Zeilsteenstoffe, die 'er in meerder overvloed is, en kragtdaadiger werkt, naar maate dat het Stuk Yzer grooter is. Het Yzer altyd van Zeilsteenstoffe omringd.

ken byvoegen, die de Pryzen van de Koninklyke Academie der Weetenſchappen in de Jaaren 1743 en 1746 behaald hebben, over de beſte manier van Hellingkompaſſen te maaken, en over de Aantrekking van het Yzer door den Zeilſteen. XIX. LES.

Einde van de Negentiende Les.

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS.

N. v. Frankendaal fec.